



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2024

Thèse N° 174

## Ankylose temporo-mandibulaire

### THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/05/2024

PAR

**Mme. Chaima OULED BOUALLALA**

Née le 03 Avril 1997 à Settat

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

### MOTS-CLÉS

Articulation temporo-mandibulaire - Ankylose temporo-mandibulaire - Imagerie médicale  
- chirurgie reconstructrice

### JURY

**Mme. N. MANSOURI**

Professeur de Stomatologie et de Chirurgie maxillo-faciale.

PRESIDENTE

**Mr. M. ABIR**

Professeur de Stomatologie et de Chirurgie maxillo-faciale.

RAPPORTEUR

**Mr. Z. AZIZ**

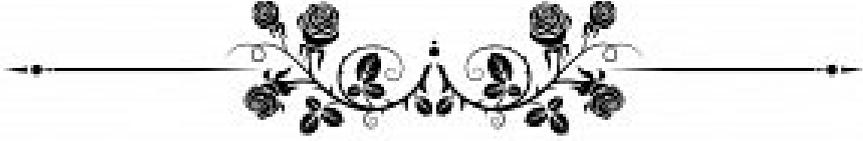
Professeur de Stomatologie et de Chirurgie maxillo-faciale.

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رب

اوزعني ان اشكر نعمتك  
التي انعمت علي وعلى والدي  
وان اعمل صالحا ترضاه  
وادخلني برحمتك في عبادك  
الصالحين



## Serment d'Hippocrate

***Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.***

***Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.***

***Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.***

***Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.***

***Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.***

***Les médecins seront mes frères.***

***Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune Considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.***

***Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.***

***Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.***

***Je m'y engage librement et sur mon honneur.***

**Déclaration Genève, 1948**



---

***LISTES DES PROFESSEURS***



**UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyenne à la Recherche et la Coopératio : Pr. Hanane RAISS  
Vice doyenne aux Affaires Pédagogiques : Pr. Ghizlane DRAISS  
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGU

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT**

| N° | Nom et Prénom               | Cadre | Spécialité              |
|----|-----------------------------|-------|-------------------------|
| 01 | BOUSKRAOUI Mohammed (Doyen) | P.E.S | Pédiatrie               |
| 02 | CHOULLI Mohamed Khaled      | P.E.S | Neuro pharmacologie     |
| 03 | KHATOURI Ali                | P.E.S | Cardiologie             |
| 04 | NIAMANE Radouane            | P.E.S | Rhumatologie            |
| 05 | AIT BENALI Said             | P.E.S | Neurochirurgie          |
| 06 | KRATI Khadija               | P.E.S | Gastro-entérologie      |
| 07 | SOUMMANI Abderraouf         | P.E.S | Gynécologie-obstétrique |
| 08 | RAJI Abdelaziz              | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie  |
| 09 | KISSANI Najib               | P.E.S | Neurologie              |
| 10 | SARF Ismail                 | P.E.S | Urologie                |
| 11 | MOUTAOUAKIL Abdeljalil      | P.E.S | Ophtalmologie           |
| 12 | AMAL Said                   | P.E.S | Dermatologie            |

|    |                               |       |   |
|----|-------------------------------|-------|---|
| 13 | ESSAADOUNI Lamiaa             | P.E.S | Médecine interne                          |
| 14 | MANSOURI Nadia                | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 15 | MOUTAJ Redouane               | P.E.S | Parasitologie                             |
| 16 | AMMAR Haddou                  | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie                    |
| 17 | ZOUHAIR Said                  | P.E.S | Microbiologie                             |
| 18 | CHAKOUR Mohammed              | P.E.S | Hématologie biologique                    |
| 19 | EL FEZZAZI Redouane           | P.E.S | Chirurgie pédiatrique                     |
| 20 | YOUNOUS Said                  | P.E.S | Anesthésie-réanimation                    |
| 21 | BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan   | P.E.S | Chirurgie générale                        |
| 22 | ASMOUKI Hamid                 | P.E.S | Gynécologie-obstétrique                   |
| 23 | BOUMZEBRA Drissi              | P.E.S | Chirurgie Cardio-vasculaire               |
| 24 | CHELLAK Saliha                | P.E.S | Biochimie-chimie                          |
| 25 | LOUZI Abdelouahed             | P.E.S | Chirurgie-générale                        |
| 26 | AIT-SAB Imane                 | P.E.S | Pédiatrie                                 |
| 27 | GHANNANE Houssine             | P.E.S | Neurochirurgie                            |
| 28 | ABOULFALAH Abderrahim         | P.E.S | Gynécologie-obstétrique                   |
| 29 | OULAD SAIAD Mohamed           | P.E.S | Chirurgie pédiatrique                     |
| 30 | DAHAMI Zakaria                | P.E.S | Urologie                                  |
| 31 | EL HATTAOUI Mustapha          | P.E.S | Cardiologie                               |
| 32 | ELFIKRI Abdelghani            | P.E.S | Radiologie                                |
| 33 | KAMILI El Ouafi El Aouni      | P.E.S | Chirurgie pédiatrique                     |
| 34 | MAOULAININE Fadl mrabih rabou | P.E.S | Pédiatrie (Néonatalogie)                  |
| 35 | MATRANE Aboubakr              | P.E.S | Médecine nucléaire                        |
| 36 | AIT AMEUR Mustapha            | P.E.S | Hématologie biologique                    |
| 37 | AMINE Mohamed                 | P.E.S | Epidémiologie clinique                    |

|    |                                 |       |  |
|----|---------------------------------|-------|--|
| 38 | EL ADIB Ahmed Rhassane          | P.E.S | Anesthésie-réanimation                 |
| 39 | ADMOU Brahim                    | P.E.S | Immunologie                            |
| 40 | CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat | P.E.S | Radiologie                             |
| 41 | TASSI Noura                     | P.E.S | Maladies infectieuses                  |
| 42 | MANOUDI Fatiha                  | P.E.S | Psychiatrie                            |
| 43 | BOURROUS Monir                  | P.E.S | Pédiatrie                              |
| 44 | NEJMI Hicham                    | P.E.S | Anesthésie-réanimation                 |
| 45 | LAOUAD Inass                    | P.E.S | Néphrologie                            |
| 46 | EL HOUDZI Jamila                | P.E.S | Pédiatrie                              |
| 47 | FOURAJI Karima                  | P.E.S | Chirurgie pédiatrique                  |
| 48 | ARSALANE Lamiae                 | P.E.S | Microbiologie-virologie                |
| 49 | BOUKHIRA Abderrahman            | P.E.S | Biochimie-chimie                       |
| 50 | KHALLOUKI Mohammed              | P.E.S | Anesthésie-réanimation                 |
| 51 | BSISS Mohammed Aziz             | P.E.S | Biophysique                            |
| 52 | EL OMRANI Abdelhamid            | P.E.S | Radiothérapie                          |
| 53 | SORAA Nabila                    | P.E.S | Microbiologie-virologie                |
| 54 | KHOUCANI Mouna                  | P.E.S | Radiothérapie                          |
| 55 | JALAL Hicham                    | P.E.S | Radiologie                             |
| 56 | OUALI IDRISSE Mariem            | P.E.S | Radiologie                             |
| 57 | ZAHLANE Mouna                   | P.E.S | Médecine interne                       |
| 58 | BENJILALI Laila                 | P.E.S | Médecine interne                       |
| 59 | NARJIS Youssef                  | P.E.S | Chirurgie générale                     |
| 60 | RABBANI Khalid                  | P.E.S | Chirurgie générale                     |
| 61 | HAJJI Ibtissam                  | P.E.S | Ophtalmologie                          |
| 62 | EL ANSARI Nawal                 | P.E.S | Endocrinologie et maladies métabolique |

|    |                        |       |   |
|----|------------------------|-------|---|
| 63 | ABOU EL HASSAN Taoufik | P.E.S | Anesthésie-réanimation                    |
| 64 | SAMLANI Zouhour        | P.E.S | Gastro-entérologie                        |
| 65 | LAGHMARI Mehdi         | P.E.S | Neurochirurgie                            |
| 66 | ABOUSSAIR Nisrine      | P.E.S | Génétique                                 |
| 67 | BENCHAMKHA Yassine     | P.E.S | Chirurgie réparatrice et plastique        |
| 68 | CHAFIK Rachid          | P.E.S | Traumato-orthopédie                       |
| 69 | MADHAR Si Mohamed      | P.E.S | Traumato-orthopédie                       |
| 70 | EL HAOURY Hanane       | P.E.S | Traumato-orthopédie                       |
| 71 | ABKARI Imad            | P.E.S | Traumato-orthopédie                       |
| 72 | EL BOUIHI Mohamed      | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 73 | LAKMACHI Mohamed Amine | P.E.S | Urologie                                  |
| 74 | AGHOUTANE El Mouhtadi  | P.E.S | Chirurgie pédiatrique                     |
| 75 | HOCAR Ouafa            | P.E.S | Dermatologie                              |
| 76 | EL KARIMI Saloua       | P.E.S | Cardiologie                               |
| 77 | EL BOUCHTI Imane       | P.E.S | Rhumatologie                              |
| 78 | AMRO Lamyae            | P.E.S | Pneumo-phtisiologie                       |
| 79 | ZYANI Mohammad         | P.E.S | Médecine interne                          |
| 80 | GHOUNDALE Omar         | P.E.S | Urologie                                  |
| 81 | QACIF Hassan           | P.E.S | Médecine interne                          |
| 82 | BEN DRISS Laila        | P.E.S | Cardiologie                               |
| 83 | MOUFID Kamal           | P.E.S | Urologie                                  |
| 84 | QAMOUSS Youssef        | P.E.S | Anesthésie réanimation                    |
| 85 | EL BARNI Rachid        | P.E.S | Chirurgie générale                        |
| 86 | KRIET Mohamed          | P.E.S | Ophtalmologie                             |
| 87 | BOUCHENTOUF Rachid     | P.E.S | Pneumo-phtisiologie                       |

|     |                          |       |   |
|-----|--------------------------|-------|---|
| 88  | ABOUCHADI Abdeljalil     | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 89  | BASRAOUI Dounia          | P.E.S | Radiologie                                |
| 90  | RAIS Hanane              | P.E.S | Anatomie Pathologique                     |
| 91  | BELKHOUS Ahlam           | P.E.S | Rhumatologie                              |
| 92  | ZAOUI Sanaa              | P.E.S | Pharmacologie                             |
| 93  | MSOUGAR Yassine          | P.E.S | Chirurgie thoracique                      |
| 94  | EL MGHARI TABIB Ghizlane | P.E.S | Endocrinologie et maladies métaboliques   |
| 95  | DRAISS Ghizlane          | P.E.S | Pédiatrie                                 |
| 96  | EL IDRISSE SLITINE Nadia | P.E.S | Pédiatrie                                 |
| 97  | RADA Noureddine          | P.E.S | Pédiatrie                                 |
| 98  | BOURRAHOUS Aicha         | P.E.S | Pédiatrie                                 |
| 99  | MOUAFFAK Youssef         | P.E.S | Anesthésie-réanimation                    |
| 100 | ZIADI Amra               | P.E.S | Anesthésie-réanimation                    |
| 101 | ANIBA Khalid             | P.E.S | Neurochirurgie                            |
| 102 | TAZI Mohamed Illias      | P.E.S | Hématologie clinique                      |
| 103 | ROCHDI Youssef           | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie                    |
| 104 | FADILI Wafaa             | P.E.S | Néphrologie                               |
| 105 | ADALI Imane              | P.E.S | Psychiatrie                               |
| 106 | ZAHLANE Kawtar           | P.E.S | Microbiologie- virologie                  |
| 107 | LOUHAB Nisrine           | P.E.S | Neurologie                                |
| 108 | HAROU Karam              | P.E.S | Gynécologie-obstétrique                   |
| 109 | BASSIR Ahlam             | P.E.S | Gynécologie-obstétrique                   |
| 110 | BOUKHANNI Lahcen         | P.E.S | Gynécologie-obstétrique                   |
| 111 | FAKHIR Bouchra           | P.E.S | Gynécologie-obstétrique                   |
| 112 | BENHIMA Mohamed Amine    | P.E.S | Traumatologie-orthopédie                  |

|     |                          |       |   |
|-----|--------------------------|-------|---|
| 113 | HACHIMI Abdelhamid       | P.E.S | Réanimation médicale  |
| 114 | EL KHAYARI Mina          | P.E.S | Réanimation médicale  |
| 115 | AISSAOUI Younes          | P.E.S | Anesthésie-réanimation  |
| 116 | BAIZRI Hicham            | P.E.S | Endocrinologie et maladies métaboliques                                 |
| 117 | ATMANE El Mehdi          | P.E.S | Radiologie  |
| 118 | EL AMRANI Moulay Driss   | P.E.S | Anatomie  |
| 119 | BELBARAKA Rhizlane       | P.E.S | Oncologie médicale  |
| 120 | ALJ Soumaya              | P.E.S | Radiologie  |
| 121 | OUBAHA Sofia             | P.E.S | Physiologie   |
| 122 | EL HAOUATI Rachid        | P.E.S | Chirurgie Cardio-vasculaire   |
| 123 | BENALI Abdeslam          | P.E.S | Psychiatrie   |
| 124 | MLIHA TOUATI Mohammed    | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie  |
| 125 | MARGAD Omar              | P.E.S | Traumatologie-orthopédie  |
| 126 | KADDOURI Said            | P.E.S | Médecine interne  |
| 127 | ZEMRAOUI Nadir           | P.E.S | Néphrologie   |
| 128 | EL KHADER Ahmed          | P.E.S | Chirurgie générale  |
| 129 | LAKOUICHMI Mohammed      | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale                               |
| 130 | DAROUASSI Youssef        | P.E.S | Oto-rhino-laryngologie  |
| 131 | BENJELLOUN HARZIMI Amine | P.E.S | Pneumo-phtisiologie   |
| 132 | FAKHRI Anass             | P.E.S | Histologie-embyologie cytogénétique                                     |
| 133 | SALAMA Tarik             | P.E.S | Chirurgie pédiatrique   |
| 134 | CHRAA Mohamed            | P.E.S | Physiologie   |
| 135 | ZARROUKI Youssef         | P.E.S | Anesthésie-réanimation  |
| 136 | AIT BATAHAR Salma        | P.E.S | Pneumo-phtisiologie   |
| 137 | ADARMOUCH Latifa         | P.E.S | Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène) |

|     |                           |       |   |
|-----|---------------------------|-------|---|
| 138 | BELBACHIR Anass           | P.E.S | Anatomie pathologique   |
| 139 | HAZMIRI Fatima Ezzahra    | P.E.S | Histologie–embyologie cytogénétique                                     |
| 140 | EL KAMOUNI Youssef        | P.E.S | Microbiologie–virologie   |
| 141 | SERGHINI Issam            | P.E.S | Anesthésie–réanimation  |
| 142 | EL MEZOUARI El Mostafa    | P.E.S | Parasitologie mycologie   |
| 143 | ABIR Badreddine           | P.E.S | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale                               |
| 144 | GHAZI Mirieme             | P.E.S | Rhumatologie  |
| 145 | ZIDANE Moulay Abdelfettah | P.E.S | Chirurgie thoracique  |
| 146 | LAHKIM Mohammed           | P.E.S | Chirurgie générale  |
| 147 | MOUHSINE Abdelilah        | P.E.S | Radiologie  |
| 148 | TOURABI Khalid            | P.E.S | Chirurgie réparatrice et plastique                                      |
| 149 | BELHADJ Ayoub             | Pr Ag | Anesthésie–réanimation  |
| 150 | BOUZERDA Abdelmajid       | Pr Ag | Cardiologie   |
| 151 | ARABI Hafid               | Pr Ag | Médecine physique et réadaptation fonctionnelle                         |
| 152 | ARSALANE Adil             | Pr Ag | Chirurgie thoracique  |
| 153 | NADER Youssef             | Pr Ag | Traumatologie–orthopédie  |
| 154 | SEDDIKI Rachid            | Pr Ag | Anesthésie–réanimation  |
| 155 | ABDELFETTAH Youness       | Pr Ag | Rééducation et réhabilitation fonctionnelle                             |
| 156 | REBAHI Houssam            | Pr Ag | Anesthésie–réanimation  |
| 157 | BENNAOUI Fatiha           | Pr Ag | Pédiatrie   |
| 158 | ZOUIZRA Zahira            | Pr Ag | Chirurgie Cardio–vasculaire   |
| 159 | SEBBANI Majda             | Pr Ag | Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène) |
| 160 | ABDOU Abdessamad          | Pr Ag | Chirurgie Cardio–vasculaire   |
| 161 | HAMMOUNE Nabil            | Pr Ag | Radiologie  |

|     |                        |       |                        |
|-----|------------------------|-------|------------------------|
| 162 | ESSADI Ismail          | Pr Ag | Oncologie médicale     |
| 163 | MESSAOUDI Redouane     | Pr Ag | Ophtalmologie          |
| 164 | ALJALIL Abdelfattah    | Pr Ag | Oto-rhino-laryngologie |
| 165 | LAFFINTI Mahmoud Amine | Pr Ag | Psychiatrie            |
| 166 | RHARRASSI Issam        | Pr Ag | Anatomie-patologique   |
| 167 | ASSERRAJI Mohammed     | Pr Ag | Néphrologie            |
| 168 | JANAH Hicham           | Pr Ag | Pneumo-phtisiologie    |

|     |                      |        |   |
|-----|----------------------|--------|---|
| 169 | NASSIM SABAH Taoufik | Pr Ag  | Chirurgie réparatrice et plastique            |
| 170 | ELBAZ Meriem         | Pr Ag  | Pédiatrie                                     |
| 171 | BELGHMAIDI Sarah     | Pr Ag  | Ophtalmologie                                 |
| 172 | FENANE Hicham        | Pr Ag  | Chirurgie thoracique                          |
| 173 | GEBRATI Lhoucine     | Pr Hab | Chimie  |
| 174 | FDIL Naima           | Pr Hab | Chimie de coordination bio-organique          |
| 175 | LOQMAN Souad         | Pr Hab | Microbiologie et toxicologie environnementale |
| 176 | BAALLAL Hassan       | Pr Ag  | Neurochirurgie                                |
| 177 | BELFQUIH Hatim       | Pr Ag  | Neurochirurgie                                |
| 178 | MILOUDI Mouhcine     | Pr Ag  | Microbiologie-virologie                       |
| 179 | AKKA Rachid          | Pr Ag  | Gastro-entérologie                            |
| 180 | BABA Hicham          | Pr Ag  | Chirurgie générale                            |
| 181 | MAOUJOURD Omar       | Pr Ag  | Néphrologie                                   |
| 182 | SIRBOU Rachid        | Pr Ag  | Médecine d'urgence et de catastrophe          |
| 183 | EL FILALI Oualid     | Pr Ag  | Chirurgie Vasculaire périphérique             |
| 184 | EL- AKHIRI Mohammed  | Pr Ag  | Oto-rhino-laryngologie                        |
| 185 | HAJJI Fouad          | Pr Ag  | Urologie                                      |
| 186 | OUMERZOUK Jawad      | Pr Ag  | Neurologie                                    |

|     |                        |        |   |
|-----|------------------------|--------|---|
| 187 | JALLAL Hamid           | Pr Ag  | Cardiologie                               |
| 188 | ZBITOU Mohamed Anas    | Pr Ag  | Cardiologie                               |
| 189 | RAISSI Abderrahim      | Pr Ag  | Hématologie clinique                      |
| 190 | BELLASRI Salah         | Pr Ag  | Radiologie                                |
| 191 | DAMI Abdallah          | Pr Ag  | Médecine Légale                           |
| 192 | AZIZ Zakaria           | Pr Ag  | Stomatologie et chirurgie maxillo faciale |
| 193 | ELOUARDI Youssef       | Pr Ag  | Anesthésie-réanimation                    |
| 194 | LAHLIMI Fatima Ezzahra | Pr Ag  | Hématologie clinique                      |
| 195 | EL FAKIRI Karima       | Pr Ag  | Pédiatrie                                 |
| 196 | NASSIH Houda           | Pr Ag  | Pédiatrie                                 |
| 197 | LAHMINI Widad          | Pr Ag  | Pédiatrie                                 |
| 198 | BENANTAR Lamia         | Pr Ag  | Neurochirurgie                            |
| 199 | EL FADLI Mohammed      | Pr Ag  | Oncologie médicale                        |
| 200 | AIT ERRAMI Adil        | Pr Ag  | Gastro-entérologie                        |
| 201 | CHETTATI Mariam        | Pr Ag  | Néphrologie                               |
| 202 | SAYAGH Sanae           | Pr Ag  | Hématologie                               |
| 203 | BOUTAKIOUTE Badr       | Pr Ag  | Radiologie                                |
| 204 | CHAHBI Zakaria         | Pr Ass | Maladies infectieuses                     |
| 205 | ACHKOUN Abdessalam     | Pr Ass | Anatomie                                  |
| 206 | DARFAOUI Mouna         | Pr Ass | Radiothérapie                             |
| 207 | EL-QADIRY Rabiyy       | Pr Ass | Pédiatrie                                 |
| 208 | ELJAMILI Mohammed      | Pr Ass | Cardiologie                               |
| 209 | HAMRI Asma             | Pr Ass | Chirurgie Générale                        |
| 210 | EL HAKKOUNI Awatif     | Pr Ass | Parasitologie mycologie                   |
| 211 | ELATIQUI Oumkeltoum    | Pr Ass | Chirurgie réparatrice et plastique        |

|     |                           |        |   |
|-----|---------------------------|--------|---|
| 212 | BENZALIM Meriam           | Pr Ass | Radiologie                              |
| 213 | ABOULMAKARIM Siham        | Pr Ass | Biochimie                               |
| 214 | LAMRANI HANCHI Asmae      | Pr Ass | Microbiologie-virologie                 |
| 215 | HAJHOUI Farouk            | Pr Ass | Neurochirurgie                          |
| 216 | EL KHASSOUI Amine         | Pr Ass | Chirurgie pédiatrique                   |
| 217 | MEFTAH Azzelarab          | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 218 | DOUIREK Fouzia            | Pr Ass | Anesthésie-réanimation                  |
| 219 | BELARBI Marouane          | Pr Ass | Néphrologie                             |
| 220 | AMINE Abdellah            | Pr Ass | Cardiologie                             |
| 221 | CHETOUI Abdelkhalek       | Pr Ass | Cardiologie                             |
| 222 | WARDA Karima              | Pr Ass | Microbiologie                           |
| 223 | EL AMIRI My Ahmed         | Pr Ass | Chimie de Coordination bio-organnique   |
| 224 | ROUKHSI Redouane          | Pr Ass | Radiologie                              |
| 225 | EL GAMRANI Younes         | Pr Ass | Gastro-entérologie                      |
| 226 | ARROB Adil                | Pr Ass | Chirurgie réparatrice et plastique      |
| 227 | SALLAHI Hicham            | Pr Ass | Traumatologie-orthopédie                |
| 228 | SBAAI Mohammed            | Pr Ass | Parasitologie-mycologie                 |
| 229 | FASSI FIHRI Mohamed jawad | Pr Ass | Chirurgie générale                      |
| 230 | BENCHAFAI Ilias           | Pr Ass | Oto-rhino-laryngologie                  |
| 231 | EL JADI Hamza             | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 232 | SLIOUI Badr               | Pr Ass | Radiologie                              |
| 233 | AZAMI Mohamed Amine       | Pr Ass | Anatomie pathologique                   |
| 234 | YAHYAOUI Hicham           | Pr Ass | Hématologie                             |
| 235 | ABALLA Najoua             | Pr Ass | Chirurgie pédiatrique                   |
| 236 | MOUGUI Ahmed              | Pr Ass | Rhumatologie                            |

|     |                         |        |                         |
|-----|-------------------------|--------|-------------------------|
| 237 | SAHRAOUI Houssam Eddine | Pr Ass | Anesthésie-réanimation  |
| 238 | AABBASSI Bouchra        | Pr Ass | Pédopsychiatrie         |
| 239 | SBAI Asma               | Pr Ass | Informatique            |
| 240 | HAZIME Raja             | Pr Ass | Immunologie             |
| 241 | CHEGGOUR Mouna          | Pr Ass | Biochimie               |
| 242 | RHEZALI Manal           | Pr Ass | Anesthésie-réanimation  |
| 243 | ZOUITA Btissam          | Pr Ass | Radiologie              |
| 244 | MOULINE Souhail         | Pr Ass | Microbiologie-virologie |
| 245 | AZIZI Mounia            | Pr Ass | Néphrologie             |
| 246 | BENYASS Youssef         | Pr Ass | Traumato-orthopédie     |
| 247 | BOUHAMIDI Ahmed         | Pr Ass | Dermatologie            |
| 248 | YANISSE Siham           | Pr Ass | Pharmacie galénique     |
| 249 | DOULHOUSNE Hassan       | Pr Ass | Radiologie              |
| 250 | KHALLIKANE Said         | Pr Ass | Anesthésie-réanimation  |
| 251 | BENAMEUR Yassir         | Pr Ass | Médecine nucléaire      |
| 252 | ZIRAOUI Oualid          | Pr Ass | Chimie thérapeutique    |
| 253 | IDALENE Malika          | Pr Ass | Maladies infectieuses   |
| 254 | LACHHAB Zineb           | Pr Ass | Pharmacognosie          |
| 255 | ABOUDOURIB Maryem       | Pr Ass | Dermatologie            |
| 256 | AHBALA Tariq            | Pr Ass | Chirurgie générale      |
| 257 | LALAOUI Abdessamad      | Pr Ass | Pédiatrie               |
| 258 | ESSAFTI Meryem          | Pr Ass | Anesthésie-réanimation  |
| 259 | RACHIDI Hind            | Pr Ass | Anatomie pathologique   |
| 260 | FIKRI Oussama           | Pr Ass | Pneumo-phtisiologie     |
| 261 | EL HAMDAOUI Omar        | Pr Ass | Toxicologie             |

|     |                           |        |   |
|-----|---------------------------|--------|---|
| 262 | EL HAJJAMI Ayoub          | Pr Ass | Radiologie                              |
| 263 | BOUMEDIANE El Mehdi       | Pr Ass | Traumato-orthopédie                     |
| 264 | RAFI Sana                 | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 265 | JEBRANE Ilham             | Pr Ass | Pharmacologie                           |
| 266 | LAKHDAR Youssef           | Pr Ass | Oto-rhino-laryngologie                  |
| 267 | LGHABI Majida             | Pr Ass | Médecine du Travail                     |
| 268 | AIT LHAJ El Houssaine     | Pr Ass | Ophtalmologie                           |
| 269 | RAMRAOUI Mohammed-Es-said | Pr Ass | Chirurgie générale                      |
| 270 | EL MOUHAFID Faisal        | Pr Ass | Chirurgie générale                      |
| 271 | AHMANNA Hussein-choukri   | Pr Ass | Radiologie                              |
| 272 | AIT M'BAREK Yassine       | Pr Ass | Neurochirurgie                          |
| 273 | ELMASRIOUI Joumana        | Pr Ass | Physiologie                             |
| 274 | FOURA Salma               | Pr Ass | Chirurgie pédiatrique                   |
| 275 | LASRI Najat               | Pr Ass | Hématologie clinique                    |
| 276 | BOUKTIB Youssef           | Pr Ass | Radiologie                              |
| 277 | MOUROUTH Hanane           | Pr Ass | Anesthésie-réanimation                  |
| 278 | BOUZID Fatima zahrae      | Pr Ass | Génétique                               |
| 279 | MRHAR Soumia              | Pr Ass | Pédiatrie                               |
| 280 | QUIDDI Wafa               | Pr Ass | Hématologie                             |
| 281 | BEN HOUMICH Taoufik       | Pr Ass | Microbiologie-virologie                 |
| 282 | FETOUI Imane              | Pr Ass | Pédiatrie                               |
| 283 | FATH EL KHIR Yassine      | Pr Ass | Traumato-orthopédie                     |
| 284 | NASSIRI Mohamed           | Pr Ass | Traumato-orthopédie                     |
| 285 | AIT-DRISS Wiam            | Pr Ass | Maladies infectieuses                   |
| 286 | AIT YAHYA Abdelkarim      | Pr Ass | Cardiologie                             |

|     |                            |        |                             |
|-----|----------------------------|--------|-----------------------------|
| 287 | DIANI Abdelwahed           | Pr Ass | Radiologie                  |
| 288 | AIT BELAID Wafae           | Pr Ass | Chirurgie générale          |
| 289 | ZTATI Mohamed              | Pr Ass | Cardiologie                 |
| 290 | HAMOUCHE Nabil             | Pr Ass | Néphrologie                 |
| 291 | ELMARDOULI Mouhcine        | Pr Ass | Chirurgie Cardio-vasculaire |
| 292 | BENNIS Lamiae              | Pr Ass | Anesthésie-réanimation      |
| 293 | BENDAOUZ Layla             | Pr Ass | Dermatologie                |
| 294 | HABBAB Adil                | Pr Ass | Chirurgie générale          |
| 295 | CHATAR Achraf              | Pr Ass | Urologie                    |
| 296 | OUMGHAR Nezha              | Pr Ass | Biophysique                 |
| 297 | HOUMAID Hanane             | Pr Ass | Gynécologie-obstétrique     |
| 298 | YOUSFI Jaouad              | Pr Ass | Gériatrie                   |
| 299 | NACIR Oussama              | Pr Ass | Gastro-entérologie          |
| 300 | BABACHEIKH Safia           | Pr Ass | Gynécologie-obstétrique     |
| 301 | ABDOURAFIQ Hasna           | Pr Ass | Anatomie                    |
| 302 | TAMOUR Hicham              | Pr Ass | Anatomie                    |
| 303 | IRAQI HOUSSAINI Kawtar     | Pr Ass | Gynécologie-obstétrique     |
| 304 | EL FAHIRI Fatima Zahrae    | Pr Ass | Psychiatrie                 |
| 305 | BOUKIND Samira             | Pr Ass | Anatomie                    |
| 306 | LOUKHNATI Mehdi            | Pr Ass | Hématologie clinique        |
| 307 | ZAHROU Farid               | Pr Ass | Neurochirurgie              |
| 308 | MAAROUFI Fathillah Elkarim | Pr Ass | Chirurgie générale          |
| 309 | EL MOUSSAOUI Soufiane      | Pr Ass | Pédiatrie                   |
| 310 | BARKICHE Samir             | Pr Ass | Radiothérapie               |
| 311 | ABI EL AALA Khalid         | Pr Ass | Pédiatrie                   |

|     |                             |        |   |
|-----|-----------------------------|--------|---|
| 312 | AFANI Leila                 | Pr Ass | Oncologie médicale                      |
| 313 | EL MOULOUA Ahmed            | Pr Ass | Chirurgie pédiatrique                   |
| 314 | LAGRINE Mariam              | Pr Ass | Pédiatrie                               |
| 315 | OULGHOUL Omar               | Pr Ass | Oto-rhino-laryngologie                  |
| 316 | AMOCH Abdelaziz             | Pr Ass | Urologie                                |
| 317 | ZAHLAN Safaa                | Pr Ass | Neurologie                              |
| 318 | EL MAHFOUDI elmansouri      | Pr Ass | Gynécologie-obstétrique                 |
| 319 | CHEHBOUNI Mohamed           | Pr Ass | Oto-rhino-laryngologie                  |
| 320 | LAIRANI Fatima ezzahra      | Pr Ass | Gastro-entérologie                      |
| 321 | SAADI Khadija               | Pr Ass | Pédiatrie                               |
| 322 | DAFIR Kenza                 | Pr Ass | Génétique                               |
| 323 | CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama | Pr Ass | Neurologie                              |
| 324 | ABAINOU Lahoussaine         | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 325 | BENCHANNA Rachid            | Pr Ass | Pneumo-phtisiologie                     |
| 326 | TITOU Hicham                | Pr Ass | Dermatologie                            |
| 327 | EL GHOUL Naoufal            | Pr Ass | Traumato-orthopédie                     |
| 328 | BAHI Mohammed               | Pr Ass | Anesthésie-réanimation                  |
| 329 | RAITEB Mohammed             | Pr Ass | Maladies infectieuses                   |
| 330 | DREF Maria                  | Pr Ass | Anatomie pathologique                   |
| 331 | ENNACIRI Zainab             | Pr Ass | Psychiatrie                             |
| 332 | BOUSSAIDANE Mohammed        | Pr Ass | Traumato-orthopédie                     |
| 333 | JENDOUI Omar                | Pr Ass | Urologie                                |
| 334 | MANSOURI Maria              | Pr Ass | Génétique                               |
| 335 | ERRIFAIY Hayate             | Pr Ass | Anesthésie-réanimation                  |
| 336 | BOUKOUB Naila               | Pr Ass | Anesthésie-réanimation                  |

|     |                         |        |   |
|-----|-------------------------|--------|---|
| 337 | OUACHAOU Jamal          | Pr Ass | Anesthésie-réanimation                  |
| 338 | EL FARGANI Rania        | Pr Ass | Maladies infectieuses                   |
| 339 | IJIM Mohamed            | Pr Ass | Pneumo-phtisiologie                     |
| 340 | AKANOUR Adil            | Pr Ass | Psychiatrie                             |
| 341 | ELHANAFI Fatima Ezzohra | Pr Ass | Pédiatrie                               |
| 342 | MERBOUH Manal           | Pr Ass | Anesthésie-réanimation                  |
| 343 | BOUROUMANE Mohamed Rida | Pr Ass | Anatomie                                |
| 344 | IJDDA Sara              | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |

**LISTE ARRETEE LE 09/01/2024**



**DÉDICACES**



*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust.*



*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenu durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que*

*Je dédie cette thèse ...* 



*Tout d'abord à Allah,*

اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه حمد خلقك ورضى نفسك ووزنة عرشك  
ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك الشكر عند  
الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك



**JE SOUHAITE EXPRIMER MA PROFONDE GRATITUDE  
ENVERS TOUTES LES PERSONNES QUI M'ONT  
SOUTENU TOUT AU LONG DE MON PARCOURS,  
M' Aidant à Atteindre Mes Objectifs.  
LEUR SOUTIEN INÉBRANLABLE ET  
LEUR ENCOURAGEMENT ONT ÉTÉ LES PILIERS DE MON SUCCÈS.  
C'EST AVEC UN IMMENSE RESPECT ET UNE PROFONDE  
RECONNAISSANCE QUE JE LEUR DÉDIE CE TRAVAIL.**

**Je dédie cette thèse ...**

*A mon très cher Papa Et Ma chère maman, mes amours éternels*  
*MHAMMED OULLED BOUALLALA et MALIKA OUCHAFRA*

Papa et Maman, Je voulais vous dire à quel point je vous aime et à quel point je suis reconnaissante pour tout ce que vous avez fait pour moi.



﴿ وَأَخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيْتَنِي صَغِيرًا ﴾

[24: الإسراء]

***A MA TRÈS CHÈRE ET ADORABLE MAMAN :***

***Ma vie... ma fierté...***

أنتِ الأم المثالية، الروح النقية التي تملأ حياتي بالحب والسعادة. لم أجد في هذا العالم شخصًا يمكن أن يشبهك في عطفك وحنانك، وفي الطيبة التي تملكينها في قلبك النقي. كلمات الشكر والامتنان لا تكفي لتعبر عن مدى حبي وتقديري لك، فأنتِ ليس فقط أُمي بل صديقتي الحميمة وداعمتي الأولى في كل الظروف. لقد كنتِ السند الذي تعلقت به في أصعب الأوقات، وكنتِ اليد التي أمسح بها دموعي وأجد فيها القوة والتحفيز لمواجهة التحديات. أنا ممتنت لله على نعمتكِ بكونك جزءًا من حياتي، وأدعوه أن يحفظك ويمنحك الصحة والسعادة دائمًا. أحبك يا أُمي الغالية.

***A MON TRÈS CHER PÈRE : L'HOMME DE MON COEUR***

*À mon cher père, pilier solide et source de soutien, je dédie ces mots empreints de gratitude et de tendresse. Ta bienveillance, ta sagesse et ton amour sans limite ont illuminé mon chemin et ont fait de moi la personne que je suis aujourd'hui. Merci pour ta présence constante, tes encouragements sans faille et tes sacrifices inestimables. Je suis infiniment reconnaissante de t'avoir comme père. Je t'aime.*

***A MON CHER MARI : MOHAMMED SEKIATI : MON AMOUR INFINI.***

*Mon cher mari, ma source de bonheur et de réconfort, je souhaite te dédier ces mots empreints d'amour et de reconnaissance. Je suis infiniment reconnaissante pour tout ce que tu fais, pour ta gentillesse, ta patience et ton dévouement. Tu es un homme exceptionnel, un mari merveilleux et je suis reconnaissante de partager cette vie avec toi. Que notre amour continue de grandir et de s'épanouir avec le temps. Je t'aime plus que les mots ne peuvent le dire, et je suis reconnaissante chaque jour de t'avoir dans ma vie.*

***A MA CHÈRE SŒUR MERIEM : lumière de ma vie, modèle inspirant, mon tout.***

*Dans le jardin de ma vie, tu es la fleur la plus précieuse, épanouie dans la lumière de notre amour fraternel. À travers chaque sourire, chaque éclat de rire, et même à travers les larmes, tu as été ma source de réconfort et de joie. Ta présence rayonnante illumine mes jours les plus sombres et rend mes victoires encore plus douces. Merci pour ta gentillesse infinie, ton soutien inconditionnel et ta générosité sans bornes. Tu es bien plus qu'une sœur pour moi, tu es mon amie la plus proche, ma confidente et mon exemple à suivre. Ton courage, ta bienveillance et ta force d'âme sont des qualités que j'admire profondément.*

*Que notre lien fraternel continue de s'épanouir avec le temps, nourri par l'amour et la complicité qui nous unissent. Je suis infiniment reconnaissante d'avoir une sœur aussi exceptionnelle que toi dans ma vie. Que notre lien soit éternellement fort et notre amour indéfectible.*

***À mon cher beau-frère Zakaria : homme de sagesse.***

*Ta présence dans la vie de ma sœur est une véritable bénédiction, une lumière qui illumine son chemin et enrichit son existence de bonheur et de complicité.*

*En te connaissant mieux, j'ai réalisé à quel point mes jugements passés étaient erronés. Je regrette sincèrement les malentendus qui ont pu survenir et les jugements hâtifs que j'ai pu porter. Tu es une personne formidable, pleine de qualités et de gentillesse, et je suis reconnaissante d'avoir la chance de te compter parmi ma famille.*

*Je souhaite de tout cœur que ton chemin avec ma sœur soit rempli de bonheur, de complicité et d'amour. Puissiez-vous construire ensemble une vie magnifique, riche en moments inoubliables et en réalisations. Je suis là pour vous soutenir et vous encourager dans tous vos projets.*

***À mon cher frère Dido : Mon protecteur et aimant.***

*Il n'y a pas de mots assez forts pour exprimer l'importance que tu as dans ma vie. Tu as toujours été là pour moi, dans les bons moments comme dans les moins bons, avec ton soutien inconditionnel et ta présence réconfortante.*

*Aujourd'hui, je veux te dire combien je suis fière de toi. Tu as accompli tellement de choses et tu as surmonté tant d'obstacles avec courage et détermination. Ta persévérance et ton travail acharné sont une source d'inspiration pour moi, et je suis convaincue que tu iras encore plus loin dans la vie.*

*Que chaque jour de ta vie soit rempli de bonheur, de réussite, et de moments inoubliables. Que tu trouves toujours la force et la motivation pour réaliser tes rêves les plus chers. Je te souhaite tout le succès dans tes études, et que chaque effort que tu fais te rapproche un peu plus de tes objectifs.*

*Je t'aime, mon cher frère, et je serai toujours là pour toi, quoi qu'il arrive.*

***À ma chère sœur Arwita : Mon trésor et Mon tout.***

*Tu es ma petite étoile, ma joie de vivre, et ma plus grande fierté. Chaque jour, tu illumines ma vie de ta présence et de ton sourire. Tu es tellement spéciale pour moi, et je veux que tu saches à quel point je t'aime et je suis reconnaissante de t'avoir comme fille et sœur.*

*Ma chère Arwa, tu es une source infinie de bonheur et de tendresse. Ta gentillesse, ta curiosité et ta joie de vivre rendent chaque jour plus beau. Tu grandis si vite, mais dans mon cœur, tu resteras toujours ma petite fille adorée et ma sœur précieuse.*

*Que notre amour continue de grandir et de nous unir, que nos moments ensemble soient toujours remplis de rires, de jeux et de compli-  
cité. Tu es mon trésor le plus précieux, et je ferai toujours de mon mieux pour te protéger, t'aimer et te guider dans la vie.*

*Je t'aime plus que les mots ne peuvent le dire, ma chère Arwa. Tu es mon bonheur, ma lumière et ma raison de vivre.*

***Pour mon cher Fares : Mon petit bijou***

*Que le doux parfum de ton innocence illumine chaque jour de ma vie. Ta présence est un cadeau précieux, une source infinie de bonheur et d'amour. Puisses-tu grandir entouré de tendresse et de joie, explorant le monde avec curiosité et émerveillement. Que chaque sourire que tu offres réchauffe les cœurs qui t'entourent, et que chaque éclat de rire résonne comme une mélodie joyeuse dans nos vies. Avec tout mon amour, ta tante qui t'aime le plus.*

***A MA TRÈS CHÈRE AMIE, Marwa Ríchy, ET A TOUTE SA FAMILLE.***

*Il m'est difficile de trouver les mots justes et sincères pour te dire à quel point tu comptes pour moi. Je me considère vraiment chanceuse de t'avoir à mes côtés. En témoignage de l'amitié qui nous lie et des souvenirs précieux que nous avons partagés, je te dédie ce travail et je te souhaite une vie pleine de santé et de bonheur. Mon affection pour toi est immense.*

**A MA TRÈS CHÈRE AMIE, OUMAIMA OULOUGOUME, ET A  
TOUTE SA FAMILLE,**

*Ces quelques mots ne sauraient exprimer toute la gratitude que je ressens envers toi. Ta présence à mes côtés a rendu notre parcours encore plus précieux. En témoignage de notre amitié solide et des moments de complicité que nous avons partagés, je te dédie ce travail. Que la vie te réserve un avenir lumineux, empli de succès et de bonheur. Je suis reconnaissant(e) de t'avoir comme amie.*

*À mes amies bien-aimées : Ikram, Farah et Najlae.*

*Je souhaite vous dédier ces mots en signe de reconnaissance pour notre amitié précieuse. Vous êtes trois individus exceptionnels. Ensemble, nous avons partagé les joies, les peines, les réussites et les défis de notre parcours en médecine. Chacune d'entre vous a apporté sa propre lumière, contribuant ainsi à rendre cette expérience mémorable. Ikram, ton amabilité et ta bienveillance ont une place spéciale dans mon cœur. Farah, ta capacité incroyable à illuminer chaque pièce de ton sourire radieux est remarquable. Najlae, ta grande gentillesse et ta sincérité exceptionnelle font de toi une personne unique et mémorable. Que chaque jour vous rapproche un peu plus.*

**MES TRÈS CHÈRES AMIES : Safaa, Hanae, Amina,**

*Vos rencontres ont été un véritable trésor, bien au-delà de simples amitiés ou liens familiaux. Ensemble, nous avons partagé des moments inoubliables, et pour cela, je vous suis reconnaissante. C'est avec une profonde gratitude que je vous dédie ce travail, en vous souhaitant une vie empli de santé et de bonheur.*

**MES TRÈS CHÈRES AMIES : Hajar, Salma, Nawal et Nezha :**

*A tous les moments qu'on a passés ensemble, à tous nos souvenirs !*

*Merci d'avoir été là à tous les instants.*

*Je vous souhaite tous l'épanouissement et la réussite que vous méritez. Je vous remercie énormément pour votre soutien et tout ce que vous avez fait pour moi. Ce modeste travail est l'occasion pour moi de vous signifier ma gratitude. J'implore Dieu qu'il vous apporte bonheur, et vous aide à réaliser tous vos vœux.*



---

***REMERCIEMENTS***



**À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENTE DE THÈSE**  
**PROFESSEUR NADIA MANSOURI HATTAB,**  
**PROFESSEUR ET CHEF DE SERVICE DE CHIRURGIE**  
**MAXILLO-FACIALE ET ESTHÉTIQUE DE L'HOPITAL IBN**  
**TOFAIL DU CHU MOHAMED VI DE MARRAKECH.**

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury de thèse. Nous vous exprimons notre profonde admiration pour la sympathie et la modestie qui émanent de votre personne.*

*Votre dévouement envers l'excellence académique et votre expertise reconnue dans le domaine ont grandement enrichi cet événement crucial de notre parcours académique. Nous avons eu le privilège immense de bénéficier de vos enseignements éclairés tout au long de nos études. Veuillez cher maître, trouver dans ce travail, le témoignage de notre gratitude, notre haute considération et notre profond respect.*

**À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE : MON-**  
**SIEUR LE PROFESSEUR ABIR BADERDDINE**  
**PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**  
**PROFESSEUR ET CHEF DU SERVICE DE CHIRURGIE**  
**MAXILLO-FACIALE ET ESTHÉTIQUE A L'HOPITAL MILI-**  
**TAIRE D'AGADIR**

*Je ne vous remercierai jamais assez pour la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu diriger ce travail. Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute circonstance avec sourire et bienveillance. Les conseils fructueux que vous nous avez prodigués ont été très précieux, nous vous en remercions. Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, vos qualités humaines font de vous, un grand professeur, et nous inspirent une haute considération. Je saisis cette occasion pour vous exprimer ma profonde gratitude tout en vous témoignant mon respect.*

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :  
MONSIEUR LE PROFESSEUR ZAKARIA AZIZ,  
PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
PROFESSEUR DE CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET ESTHÉTIQUE A  
L'HOPITAL IBN TOFAIL DU CHU MOHAMED VI DE MARRAKECH.

*Nous vous sommes très reconnaissants de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de faire partie du jury de notre thèse. Comme nous vous sommes très reconnaissants de l'enseignement, de la formation et du sens de la pratique médicale que vous nous avez inculqués. Cher maître, vous étiez et vous restez toujours notre exemple à suivre que ce travail soit le témoignage de nos sentiments sincèrement respectueux et notre haute considération.*



---

*ABBREVIATIONS*

---



## LISTE DES ABRÉVIATIONS

|              |  |
|--------------|--|
| <b>ATM</b>   | : Ankylose temporo-mandibulaire                              |
| <b>BMPs</b>  | : Bone Morphogenetic Proteins                                |
| <b>ECG</b>   | : Electrocardiogramme  |
| <b>MPA</b>   | : Angle du plan mandibulaire                                 |
| <b>IRM</b>   | : Imagerie par résonance magnétique                          |
| <b>ID</b>    | : Intubation difficile                                       |
| <b>TDM</b>   | : Tomodensitométrie  |
| <b>SAOS</b>  | : Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil                  |
| <b>ID</b>    | : Intubation difficile                                       |
| <b>TCR</b>   | : réflexe trigéminocardiaque                                 |
| <b>PAM</b>   | : pression artérielle moyenne                                |
| <b>SPO2</b>  | : saturation en oxygène                                      |
| <b>BURP</b>  | : backward, upward and rightward pressure.                   |
| <b>ETT</b>   | : tube endotrachéal.   |
| <b>RA</b>    | : approche rétro-auriculaire                                 |
| <b>CAE</b>   | : conduit auditif externe                                    |
| <b>MMB</b>   | : branche mandibulaire marginale                             |
| <b>NF</b>    | : Nerf facial  |
| <b>BFP</b>   | : Buccal Fat Pad   |
| <b>TJR</b>   | : reconstruction articulaire totale                          |
| <b>CCG</b>   | : greffes costochondrales                                    |
| <b>SCG</b>   | : greffes sternoclaviculaires                                |
| <b>RCU</b>   | : unité condyle ramus  |
| <b>TMJ</b>   | : TemporoMandibular Joint                                    |
| <b>DO</b>    | : La distraction ostéogénique                                |
| <b>DOM</b>   | : distraction ostéogénique mandibulaire                      |
| <b>TDO</b>   | : Transverse Distraction Osteogenesis                        |
| <b>SMMDO</b> | : Simultaneous Mandibular Maxillary Distraction Osteogenesis |

**HB** : heterotopic bone  
**OIM** : occlusion intercuspidienne maximale  
**POM** : position d'ouverture maximale



---

*PLAN*

---



|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCTION</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>MATERIELS ET METHODES</b> .....                                   | <b>5</b>  |
| I. Matériels de l'étude : .....                                      | 6         |
| 1. Type et période de l'étude : .....                                | 6         |
| 2. Cadre de l'étude : .....  | 6         |
| 3. Matériel : .....  | 6         |
| 3.1 critères d'inclusion : .....                                     | 6         |
| 3.2-critères d'exclusion : .....                                     | 6         |
| 4. Méthode : .....   | 6         |
| <b>RESULTATS</b> .....   | <b>8</b>  |
| I. Profil épidémiologique : .....                                    | 9         |
| 1. La fréquence : .....  | 9         |
| 2. Répartition par âge et par sexe : .....                           | 9         |
| 3. L'origine des patients : .....                                    | 10        |
| <b>II. DONNEES CLINIQUES</b> : .....                                 | <b>11</b> |
| 1. Les antécédents : .....   | 11        |
| 2. l'âge d'apparition de la symptomatologie : .....                  | 12        |
| 3. Le motif de la consultation : .....                               | 12        |
| <b>III. Examen clinique</b> : .....                                  | <b>13</b> |
| 1. L'examen général : .....  | 13        |
| 2. L'examen exo-buccal : .....                                       | 14        |
| 2.1 L'inspection : .....   | 14        |
| 2.2. La Palpation : .....  | 16        |
| 3. L'examen endo-buccal : .....                                      | 16        |
| 3.1- Degrés de l'ouverture buccale : .....                           | 16        |
| 3.2-L'état bucco-dentaire des patients : .....                       | 17        |
| 3.3- Le type de l'articulé dentaire des patients : .....             | 19        |
| 4. La latéralité de l'atteinte : .....                               | 20        |
| <b>IV. Examen para clinique</b> : .....                              | <b>21</b> |
| 1. L'orthopantomogramme : .....                                      | 21        |
| 2. La tomodensitométrie : .....                                      | 21        |
| 3. L'IRM : .....   | 24        |
| <b>V. La prise en charge</b> : .....                                 | <b>24</b> |
| 1. Consultation pré-anesthésique : .....                             | 24        |
| 2. traitement chirurgical de l'ankylose temporo-mandibulaire : ..... | 25        |
| 2-1- L'intubation : .....  | 25        |
| 2-2 La voie d'abord chirurgicale : .....                             | 25        |
| 2-3-L'intervention chirurgicale : .....                              | 26        |
| 3. Les complications : .....   | 27        |
| 4. L'ouverture buccale post-opératoire : .....                       | 28        |
| 5. La durée d'hospitalisation : .....                                | 29        |
| 6. La rééducation : .....  | 29        |
| 7. L'évolution : .....   | 30        |
| <b>DISCUSSION</b> .....  | <b>31</b> |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | <b>HISTORIQUE :</b> .....  | 32 |
| 1.    | Histoire de la connaissance anatomique : .....                     | 32 |
| 2.    | Histoire de la chirurgie de l'ankylose temporo-mandibulaire :..... | 32 |
| II.   | <b>Les classifications :</b> .....                                 | 32 |
| 1.    | Classification anatomique : .....                                  | 33 |
| 2.    | Classification histologique : .....                                | 35 |
| 3.    | Classification selon l'étendu de la cohésion : .....               | 36 |
| 4.    | Classification basée sur l'imagerie médicale : .....               | 37 |
| 4-1 : | classification de Topazian : .....                                 | 37 |
| 4-2 : | Classification de shawhney : .....                                 | 38 |
| III.  | <b>La pathogénie de l'ATM :</b> .....                              | 39 |
| 1.    | Etiologie des ankyloses osseuses : .....                           | 39 |
| 2.    | L'impact de l'ankylose :.....                                      | 41 |
| 2-1-  | Impact sur la croissance : .....                                   | 42 |
| 2-2-  | Impact d'ordre général : .....                                     | 42 |
| 2-3-  | Impact morphologique : .....                                       | 42 |
| 3.    | Pathogénie de la récurrence de l'ankylose : .....                  | 42 |
| IV.   | <b>Epidémiologie :</b> .....                                       | 43 |
| 1.    | La fréquence : .....   | 43 |
| 2.    | Répartition selon l'âge : .....                                    | 44 |
| 3.    | Répartition selon le sexe : .....                                  | 45 |
| V.    | <b>Antécédents et facteurs de risque :</b> .....                   | 46 |
| 1.    | Les antécédents : .....  | 46 |
| 2-    | L'âge de survenue : .....  | 52 |
| VI.   | <b>Le motif de consultation :</b> .....                            | 52 |
| 1.    | La limitation de l'ouverture buccale : .....                       | 52 |
| 2.    | La constriction de la mâchoire : .....                             | 53 |
| 3.    | La gêne morphologique et respiratoire : .....                      | 53 |
| 4.    | Autre gêne : .....   | 53 |
| VII.  | <b>L'examen clinique :</b> .....                                   | 54 |
| 1.    | Examen général : .....   | 54 |
| 2.    | Examen exo-buccal : .....  | 55 |
| 2-1-  | L'inspection : .....   | 55 |
| 3.    | Examen endo buccal : .....   | 57 |
| 3-1-  | L'ouverture buccale : .....  | 57 |
| 4.    | La latéralité de l'atteinte : .....                                | 63 |
| VIII. | <b>Examen para clinique :</b> .....                                | 65 |
| 1.    | L'orthopantomogramme : .....                                       | 66 |
| 2.    | La tomodensitométrie : .....                                       | 69 |
| 2-1-  | la classification de Topazian : .....                              | 72 |
| 3.    | L'IRM : .....  | 73 |
| 4.    | Le Cone-Beam : .....   | 74 |
| 5.    | Les téléradiographies : .....                                      | 75 |
| IX.   | <b>Traitement :</b> .....  | 75 |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 1.          | La consultation pré-anesthésique : [22]                              | 76         |
| 2.          | L'anesthésie et l'intubation :                                       | 79         |
| 2-1 :       | L'anesthésie :   | 79         |
| 2-2 :       | L'intubation :   | 81         |
| a-          | intubation sous nasofibroscope :                                     | 84         |
| 3.          | Les voies d'abord :  | 93         |
| 3.1-        | Les abords pré-auriculaire :   | 94         |
| 4.          | Les techniques chirurgicales :                                       | 113        |
| 4.1-        | La résection interruptrice du bloc d'ankylose :                      | 113        |
| 4.2-        | La coronoidectomie :   | 115        |
| 4-3 :       | L'arthroplastie par interposition de matériau :                      | 118        |
| a.          | Les interpositions biologiques :                                     | 119        |
| 4-4 :       | La reconstruction de l'articulation temporo-mandibulaire :           | 130        |
| 5.          | Les complications [210] :  | 152        |
| <b>X.</b>   | <b>La surveillance :</b>   | <b>161</b> |
| 1.          | L'ouverture buccale post-opératoire :                                | 161        |
| 2.          | La rééducation :   | 162        |
| 3.          | La durée d'hospitalisation et suivi :                                | 166        |
| <b>XI.</b>  | <b>Prévention :</b>  | <b>167</b> |
| 1.          | Prévention primaire :  | 167        |
| 2.          | prévention secondaire :  | 168        |
| 3.          | prévention tertiaire :   | 168        |
| <b>XII.</b> | <b>Arbre décisionnel :</b>   | <b>169</b> |
|             | <b>RECOMMANDATION</b>  | <b>170</b> |
|             | <b>CONCLUSION</b>  | <b>173</b> |
|             | <b>RÉSUMÉ</b>  | <b>175</b> |
|             | <b>RAPPEL ANATOMIQUES</b>  | <b>179</b> |
| <b>I.</b>   | <b>Anatomie descriptive de l'articulation temporo-mandibulaire :</b> | <b>180</b> |
| 1.          | Situation de l'articulation temporo-mandibulaire :                   | 182        |
| 2.          | Les surfaces articulaires :  | 182        |
| 3.          | Les moyens d'union :   | 185        |
| 3-1 :       | La capsule :   | 185        |
| 3-2 :       | Les ligaments :  | 185        |
|             | *Des ligaments extrinsèques :  | 186        |
| 4.          | Vascularisation et innervation :                                     | 187        |
| 4.1-        | Artérielle :   | 187        |
| 4.2-        | Veineuse :   | 187        |
| 4.3-        | Lymphatique :  | 188        |
| 4.4         | L'innervation :  | 189        |
| 5.          | La Cinétique de l'articulation temporo-mandibulaire :                | 190        |
| 5-1-        | Mouvements élémentaires :  | 190        |
| 5-2-        | Mouvements fondamentaux :  | 191        |
| 5-3-        | Mouvements fonctionnels :  | 191        |
| 6.          | Les rapports de l'articulation temporo-mandibulaire :                | 191        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>II. Anatomie fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire :</b> ..... | <b>193</b> |
| 1. Le système musculaire : .....   | 193        |
| 1-1 : les muscles éleveurs et diducteurs de la mandibule : .....                 | 193        |
| 1-2-les muscles abaisseurs de la mandibule : [7] .....                           | 196        |
| <b>ANNEXES</b> .....   | <b>199</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....   | <b>204</b> |



L'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire est définie comme une constriction articulaire permanente avec ouverture buccale inférieure à 30 mm mesurée entre les incisives [1]. Selon la définition de Dechaume, comme « la perte permanente, complète ou incomplète, du mouvement d'abaissement de la mandibule »[3]

L'ankylose précoce de l'ATM chez les enfants peut avoir des conséquences graves sur la croissance mandibulaire normale [68]. L'altération de la parole, les difficultés de mastication, une mauvaise hygiène buccale, des perturbations de la croissance faciale et mandibulaire, une malocclusion et une compromission aiguë des voies respiratoires présentent invariablement un défi unique pour le chirurgien [53]

C'est une pathologie extrêmement invalidante dont les conséquences au niveau de la croissance, sont majeures. [4]

Les ankyloses de l'ATM se divisent en deux types : les propres (vrais) et les pseudos (faux) [66]. Dans le premier cas, les lésions surviennent à l'intérieur de l'articulation par l'adhérence du condyle mandibulaire à la fosse glénoïde. Dans le second cas, l'hypo mobilité de l'articulation est le résultat de causes externes, telles que l'hyperplasie du processus coronoïde, une fracture non traitée de l'arc zygomatique, une intervention chirurgicale, une fibrose provoquée par la radiation du muscle temporal, ou des troubles neurologiques ou psychologiques. Sur le plan fonctionnel, la mobilité mandibulaire (ouverture, latérale et protrusive) est limitée dans les deux types. L'ankylose de l'ATM peut être classée selon plusieurs critères, tels que l'emplacement (intra articulaire ou extra-articulaire), le type de tissu impliqué (osseux, fibreux ou fibro-osseux), l'étendue de la fusion (complète ou incomplète) et le côté de l'emplacement (unilatéral, bilatéral) [67].

Cette condition est le plus souvent liée à un traumatisme, une infection locale ou systémique, ou une maladie systémique comme la spondylarthrite ankylosante, la polyarthrite rhumatoïde, ou le psoriasis. Elle est rarement congénitale, et la cause peut parfois demeurer inconnue.

L'évaluation préopératoire pour le diagnostic consiste généralement en un examen clinique minutieux et approfondi, avec bilan radiologique. L'examen radiographique est essentiel pour le diagnostic final et comprend une orthopantomographie, une radiographie latérale simple et une TDM [69]. L'examen par tomodensitométrie est l'examen radiologique de référence pour délimiter l'étendue de la pathologie et sa relation avec les structures vitales environnantes.

Sa prise en charge a suivi de nombreuses évolutions au cours des années et constitue un réel défi depuis la nuit des temps en raison de la récurrence post-opératoire fréquente de l'ankylose et des complications potentielles de la chirurgie de la région temporo-mandibulaire [3].

Actuellement l'incidence globale de l'ankylose est en diminution, surtout du fait d'une meilleure prise en charge des fractures de la région condylienne. Elle reste cependant importante dans certains pays en voie de développement [4]. Trois techniques de base ont été développées pour la correction chirurgicale de l'ankylose de l'ATM, à savoir l'arthroplastie avec espace, l'arthroplastie par interposition et la reconstruction articulaire avec une prothèse totale de l'articulation [70-71].

La prévention demeure le pilier essentiel dans la gestion de l'ankylose temporo-mandibulaire, en particulier lorsqu'elle est induite par des fractures mal traitées ou négligées de la région condylienne. Il est donc impératif de réaliser une exploration radiologique approfondie à la suite de tout choc sur le menton, afin de détecter précocement une éventuelle fracture du condyle mandibulaire et d'initier un traitement approprié pour éviter le développement d'une ankylose.

Cette affection sévère nous a poussé à évaluer le profil de l'ankylose temporo-mandibulaire dans notre contexte et ce à partir d'une étude de cas.

Il s'agit d'une étude rétrospective à-propos de 10 cas d'Ankylose temporo-mandibulaire opérés au service de chirurgie maxillo-facial à l'hôpital Avicenne de Marrakech depuis l'année 2017 jusqu'à 2022.



---

# *Matériels et méthodes*



## **I. Matériels de l'étude :**

### **1. Type et période de l'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective, étalée sur une période de 6 ans allant du 2017 à 2022, menée au sein du service de chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

### **2. Cadre de l'étude :**

L'étude a été menée dans les unités d'hospitalisation et le bloc opératoire du service de chirurgie maxillo-faciale, esthétique et stomatologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

### **3. Matériel :**

Nous avons recensé dans cette étude 10 patients, après les avoir sélectionnés selon des critères d'inclusion et d'exclusion.

#### **3.1 critères d'inclusion :**

Notre étude a porté sur les patients ayant subi une intervention chirurgicale pour l'ankylose de l'ATM. Nous avons sélectionné les patients dont les dossiers médicaux étaient exploitables pour notre analyse.

#### **3.2-critères d'exclusion :**

Nous avons écarté les dossiers qui ne pouvaient pas être exploités en raison de données insuffisantes, ainsi que les cas qui présentaient une fibrose sous-muqueuse buccale entraînant une ouverture buccale restreinte, le trismus, les patients ayant subi une radiothérapie et les cas qui n'avaient pas été traités chirurgicalement.

### **4. Méthode :**

Les données ont été obtenues en utilisant les registres d'hospitalisation du service de chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, ainsi que les dossiers médicaux, les comptes rendus opératoires et anatomopathologiques, et les registres de consultations.

Les informations recueillies ont été enregistrées à l'aide d'une fiche d'exploitation (voir Annexe). La saisie des données a été effectuée à l'aide du logiciel « Microsoft Office Excel ». Les analyses statistiques descriptives ont utilisé les méthodes suivantes :

Le calcul des effectifs et des pourcentages pour les variables qualitatives.

Le calcul des moyennes pour les variables quantitatives.



---

*Résultats*

---



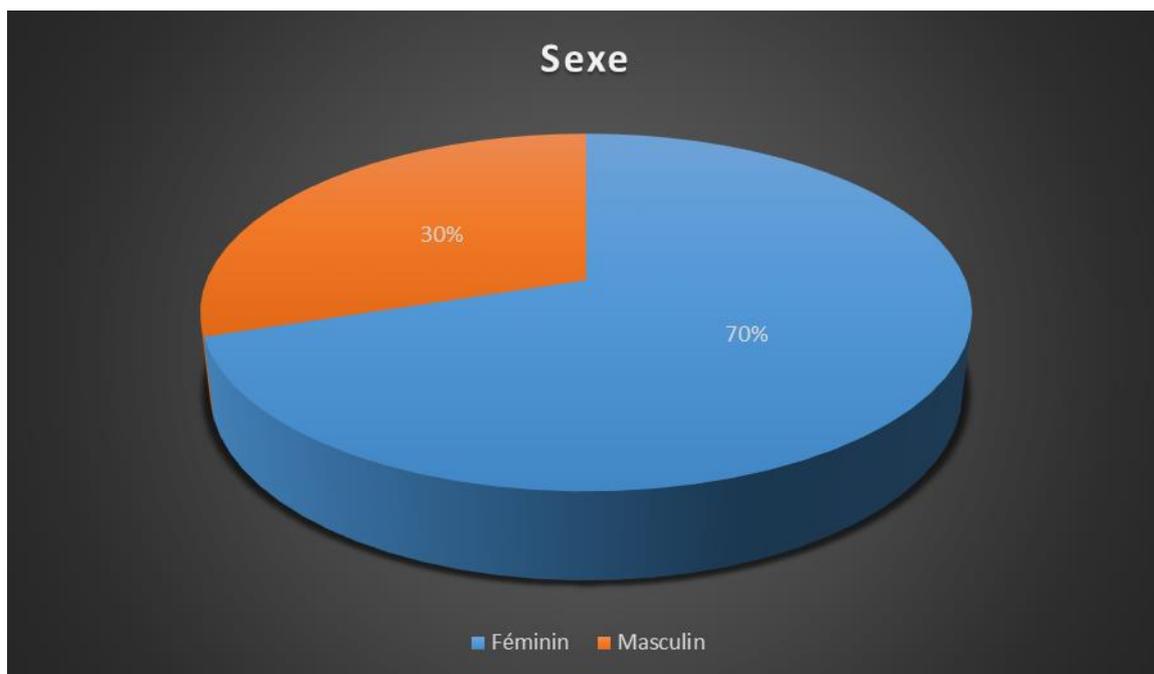
## I. Profil épidémiologique :

### 1. La fréquence :

Nous avons collecté un total de 10 cas sur une période de 6 ans, allant de 2017 à 2022. Cela correspond à une fréquence moyenne de 1,6 cas par an.

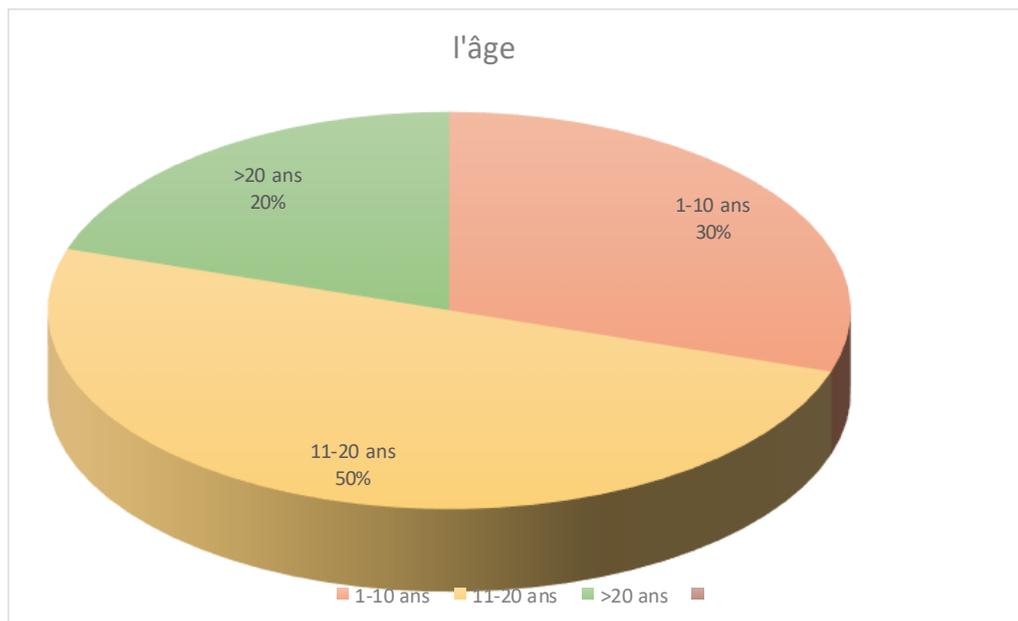
### 2. Répartition par âge et par sexe :

Dans notre série, nous avons observé 7 patients de sexe féminin, ce qui représente 70% de la population totale. En revanche, nous avons noté 3 patients de sexe masculin, soit 30 % de la population totale. Ainsi, le sexe ratio (F/H) est de 0.4 ; ce qui signifie qu'il y a plus de femmes que d'hommes dans notre série. (Figure 1)



**FIGURE 1 :REPARTITION DES MALADES SELON LE SEXE.**

Lors de l'admission, l'âge moyen de nos patients était de 22,2 ans, avec une plage allant de 08 à 41 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle des 11 à 20 ans, qui constituait 50 % de notre population.



**FIGURE 2 :REPARTITION SELON LA TRANCHE D'AGE.**

### **3. L'origine des patients :**

**TABLEAU I : REPARTITION DES PATIENTS SELON L'ORIGINE :**

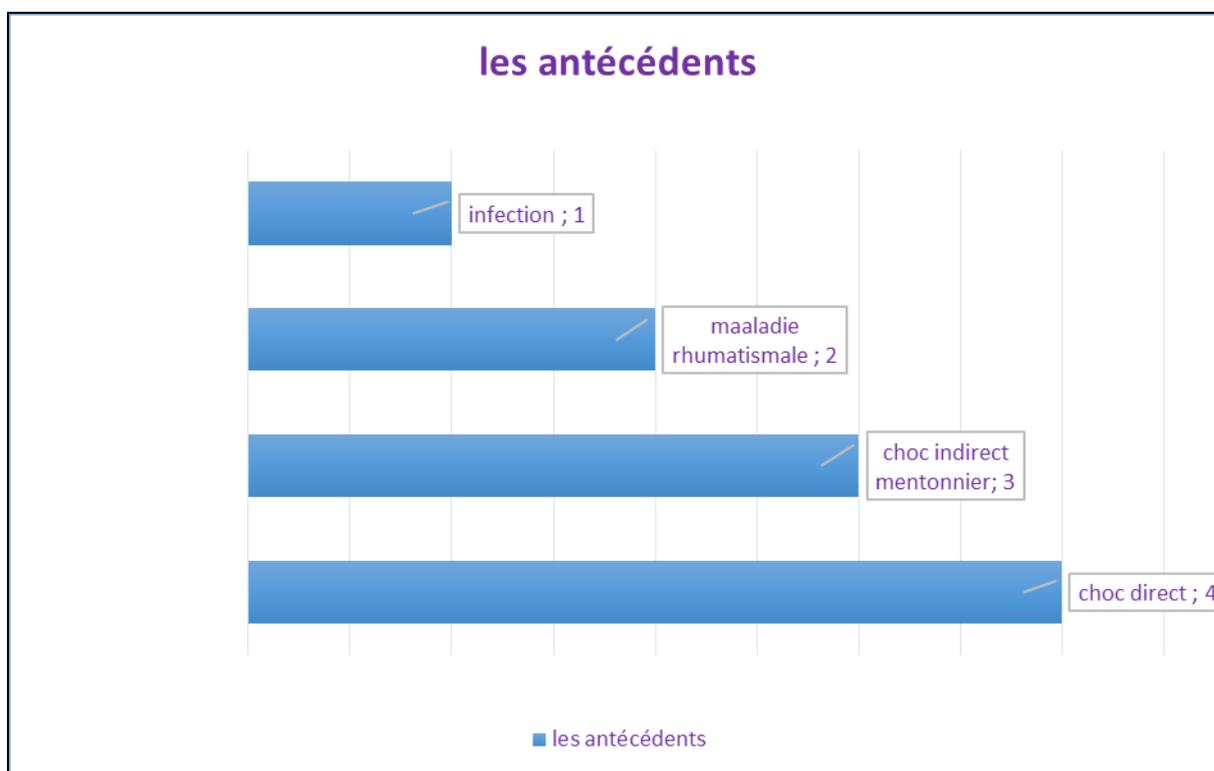
| <i>La ville</i>      | <i>Le nombre des cas</i> |
|----------------------|--------------------------|
| Marrakech            | 3cas                     |
| Agadir               | 1 cas                    |
| El Kelaâ des Sraghna | 2 cas                    |
| Ouarzazate           | 2 cas                    |
| Essaouira            | 1 cas                    |
| Tiznit               | 1 cas                    |

## II. DONNEES CLINIQUES :

### 1. Les antécédents :

Dans la majorité de nos cas, les patients présentaient un antécédent de traumatisme mandibulaire dans l'enfance, principalement causé par des chocs directs à l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) affectant 4 cas (40%) et des chocs indirects au niveau du menton touchant 3 cas (30%). Ces traumatismes étaient fréquemment associés à des fractures sous-condyliennes chez 60% des patients traumatisés, dont 40% présentaient des fractures bilatérales et 20% des fractures unilatérales. De plus, 20% des cas avaient également subi une fracture maxillaire et des extractions dentaires dans le cadre d'un polytraumatisme. En deuxième position, certains patients présentaient des antécédents de maladies rhumatismales, notamment la polyarthrite rhumatoïde et la spondylarthrite ankylosante comprenant 20% des cas. 1 seul cas d'antécédent infectieux type otite chronique.

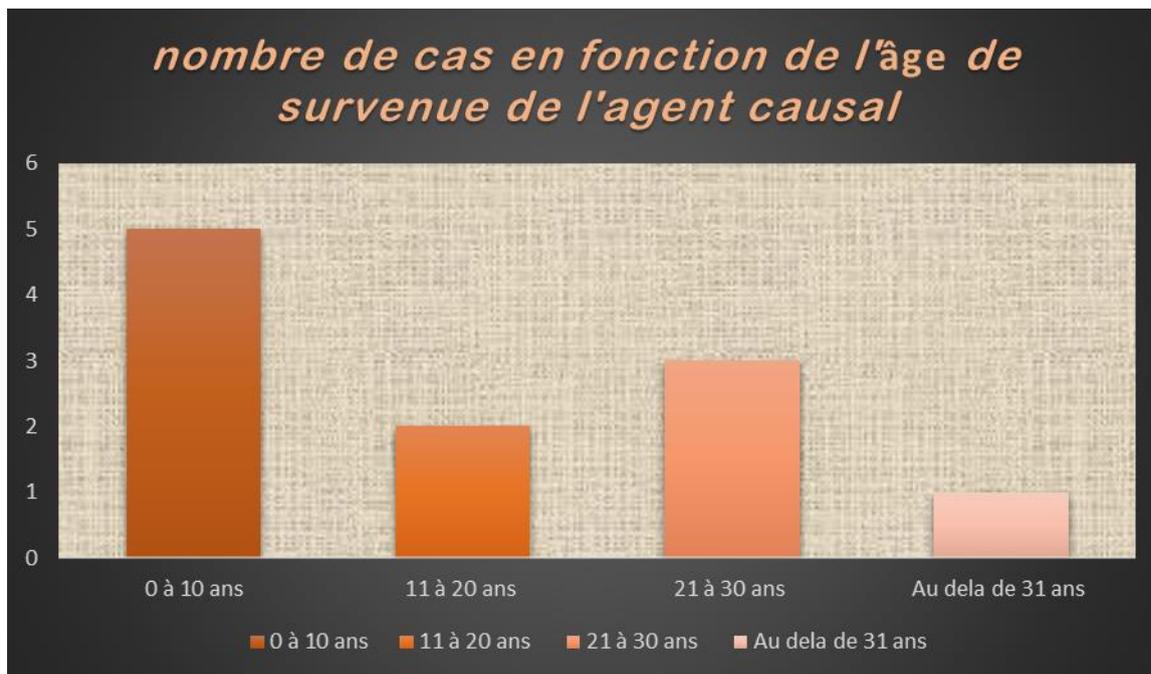
Aucun cas de traumatisme obstétrical n'a été rapporté dans notre série de patients.



**FIGURE 3 :REPARTITION DES MALADES SELON LES ANTECEDENTS.**

## 2. l'âge d'apparition de la symptomatologie :

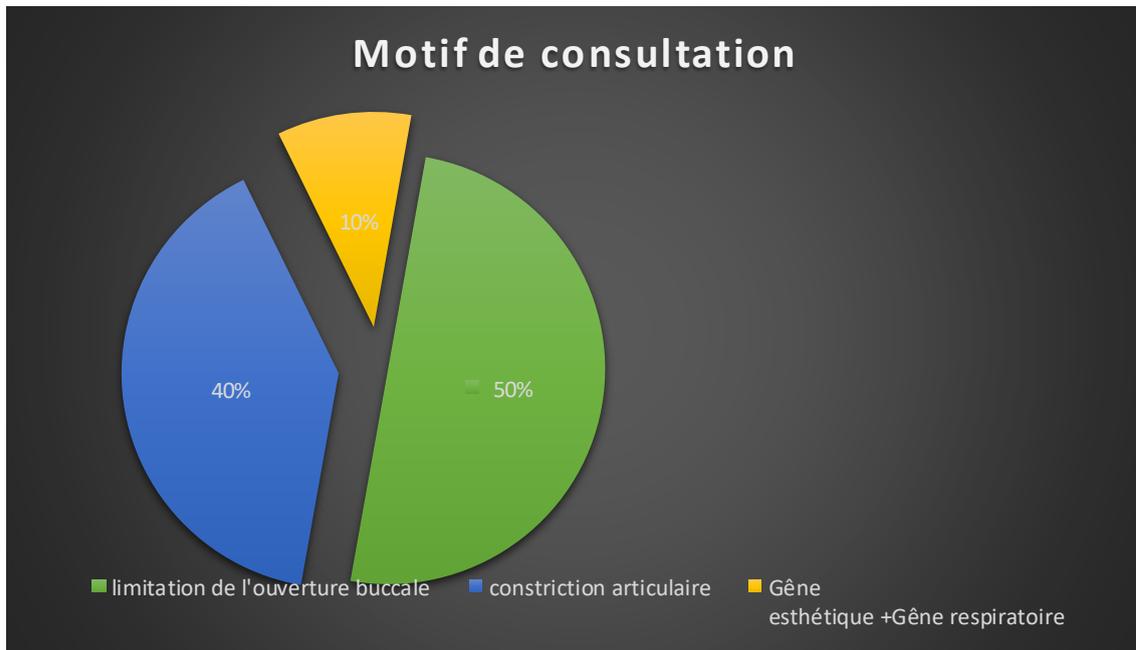
L'âge auquel les symptômes apparaissent varie entre 8 et 40 ans, avec une moyenne de 17,2ans. Pour ce qui est de l'apparition du facteur étiologique, il se situe principalement au cours de la première décennie, avec une fréquence de 50 %, représentant ainsi 5 cas.



**FIGURE 4 :LA REPARTITION DE LA SYMPTOMATOLOGIE EN FONCTION DE L'AGE DE SURVENUE DE L'AGENT CAUSAL.**

## 3. Le motif de la consultation :

L'examen des motifs de consultation des patients a mis en évidence une prévalence notable de la limitation de l'ouverture buccale, comptant pour 5 cas, ce qui équivaut à 50% de l'ensemble des cas. Par ailleurs, 4 patients ont consulté spécifiquement en raison d'une constriction articulaire, correspondant ainsi à 40 % des cas. En outre, 10 % des cas ont également signalé une préoccupation esthétique liée à une gêne respiratoire, telle que des ronflements nocturnes.

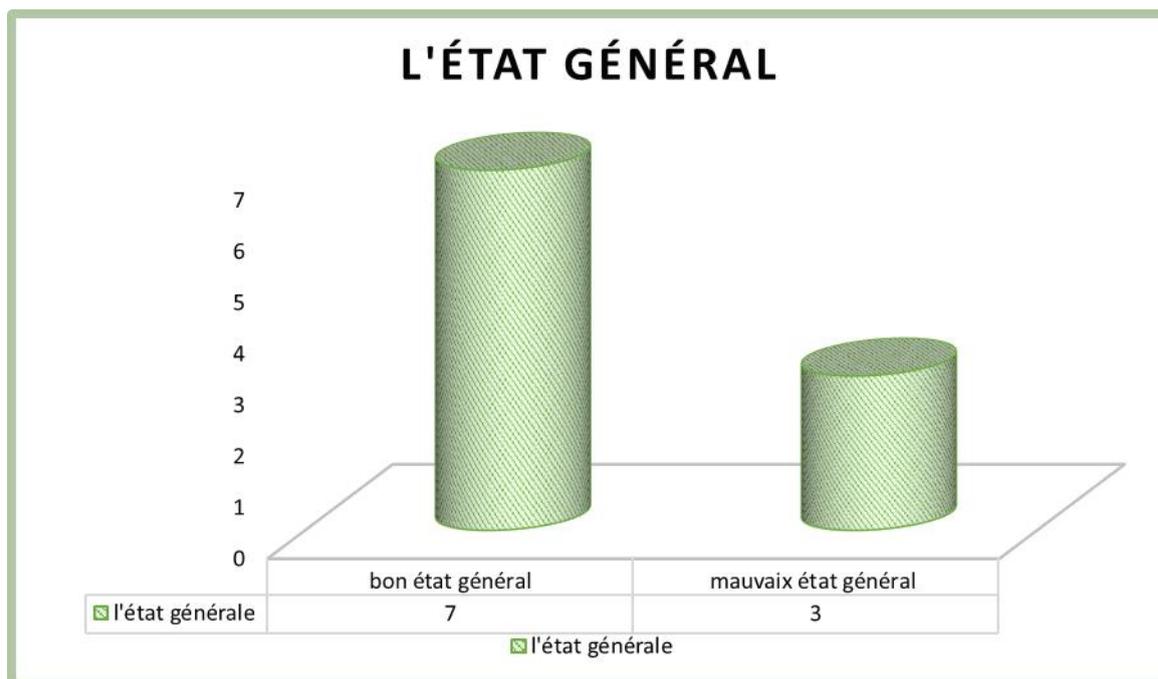


**FIGURE 5 :LE MOTIF DE LA CONSULTATION.**

### **III. Examen clinique :**

#### **1. L'examen général :**

Lors de la consultation parmi nos patients, nous avons constaté que 07 d'entre eux (70%) étaient en bon état général. En revanche, trois patients (30 %) présentaient une perte de poids due à des difficultés alimentaires causées par une limitation de l'ouverture buccale, principalement en raison d'une constriction articulaire.



**FIGURE 6 : REPARTITION DES MALADES SELON L'ETAT GENERAL.**

## **2. L'examen exo-buccal :**

### **2.1 L'inspection :**

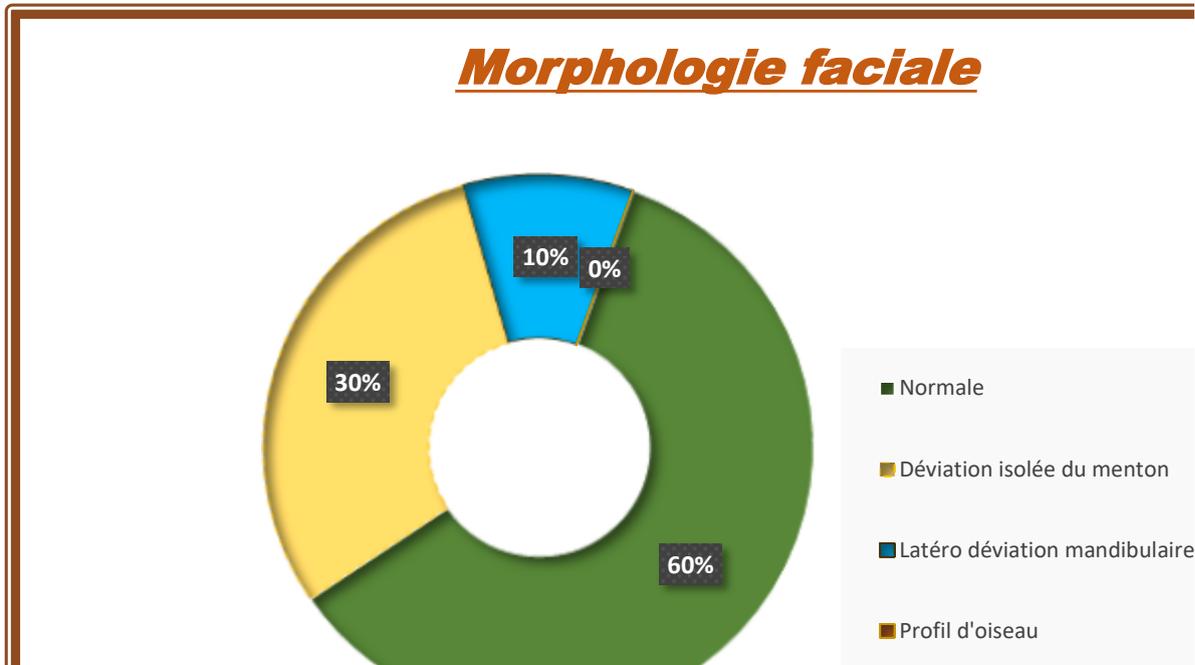
Lors de l'inspection des patients atteints d'ankylose de l'ATM, on peut observer des plaies et des cicatrices en cas de traumatismes antérieurs ou d'interventions chirurgicales. Dans notre série de cas, aucun patient n'a présenté de plaie mentonnière ou de cicatrice chirurgicale, malgré la possibilité de chocs au menton.

Cependant, nous avons observé des dysmorphies faciales. Parmi l'ensemble des cas examinés, 60 % ne présentaient aucune altération de la morphologie faciale. En revanche, parmi les patients présentant des dysmorphies faciales, plusieurs cas ont été identifiés :

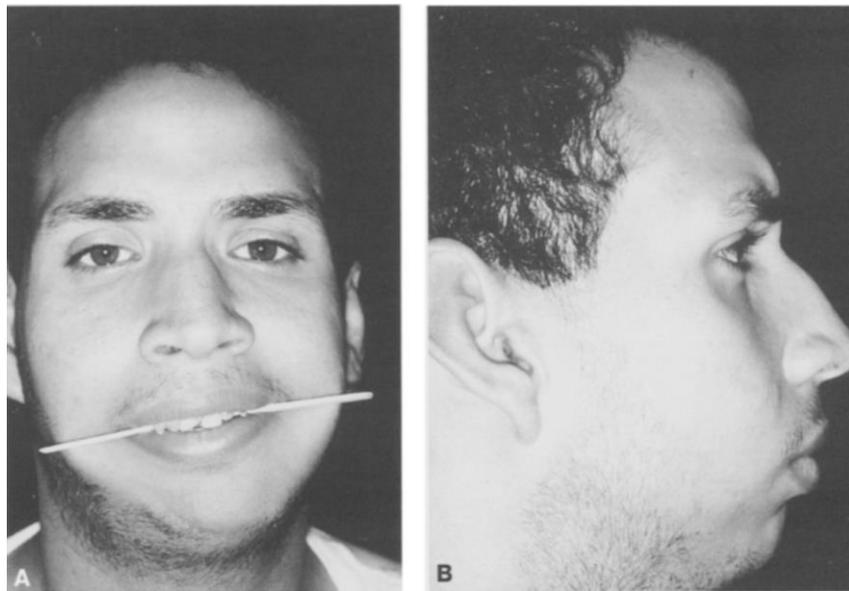
Trois patients présentaient une déviation isolée du menton, ce qui correspondait à 30% des cas.

Un seul patient présentait à la fois une latéro déviation mandibulaire et un rétrognathisme soit 10%.

Il est important de noter que, dans notre série d'étude, aucun des cas examinés ne présentait le profil morphologique caractéristique d'un bec d'oiseau.



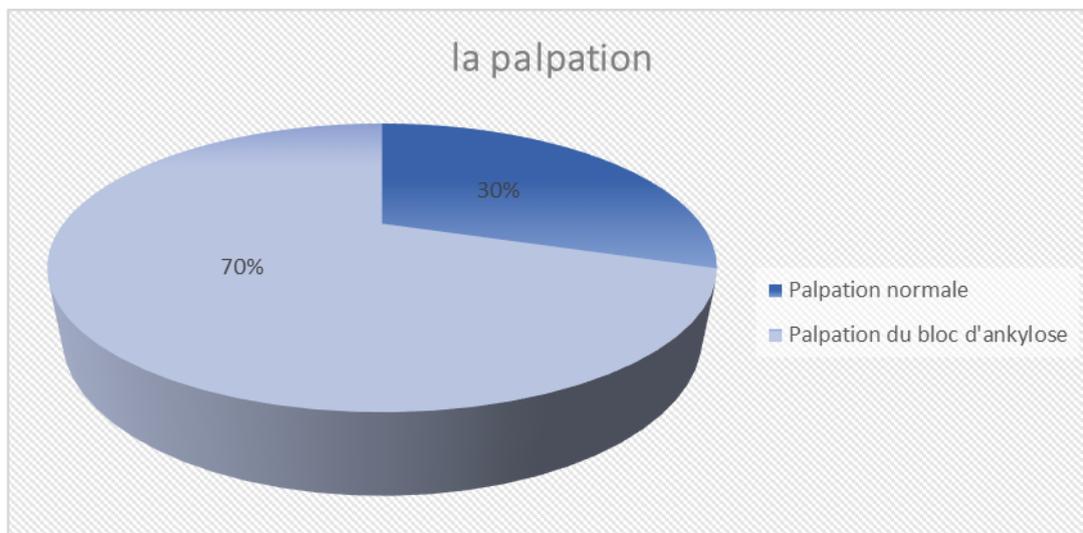
**FIGURE 7 :REPARTITION SELON LA MORPHOLOGIE FACIALE**



**FIGURE 8 : : (A) VUE DE FACE, (B) VUE DE PROFIL, D'UN PATIENT AGE DE 20 ANS AVEC UNE ANKYLOSE UNILATERALE DE L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE MONTRANT UNE ASYMETRIE FACIALE , UN PLAN OCCLUSAL INCLINE, UNE RETROGNATHIE ET UN MENTON DEVIE.[20]**

### 2.2. La Palpation :

Dans notre série d'études, la palpation du bloc est prédominante, présente chez 7 des 10 cas (70%) sans bruit ni mouvement articulaire. Cependant, elle n'a pas été détectée lors de l'examen clinique de 3 patients, représentant 30% des cas.

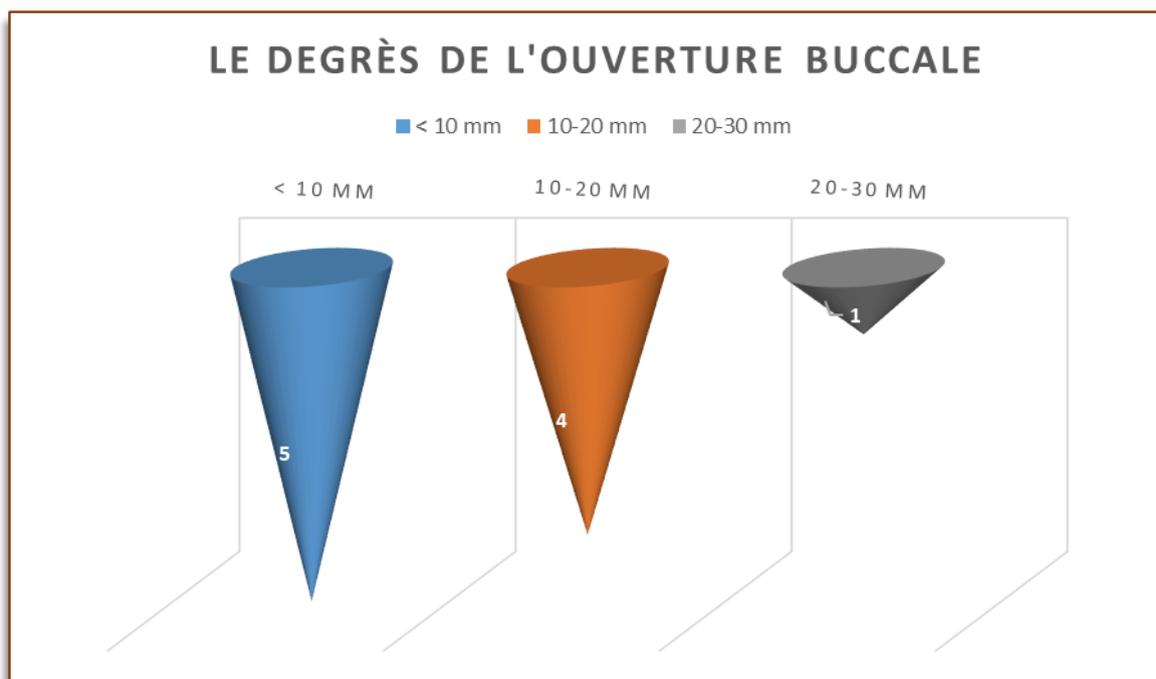


**FIGURE 9 : REPARTITION SELON PALPATION OU PAS DU BLOC D'ANKYLOSE**

### 3. L'examen endo-buccal :

#### 3.1- Degrés de l'ouverture buccale :

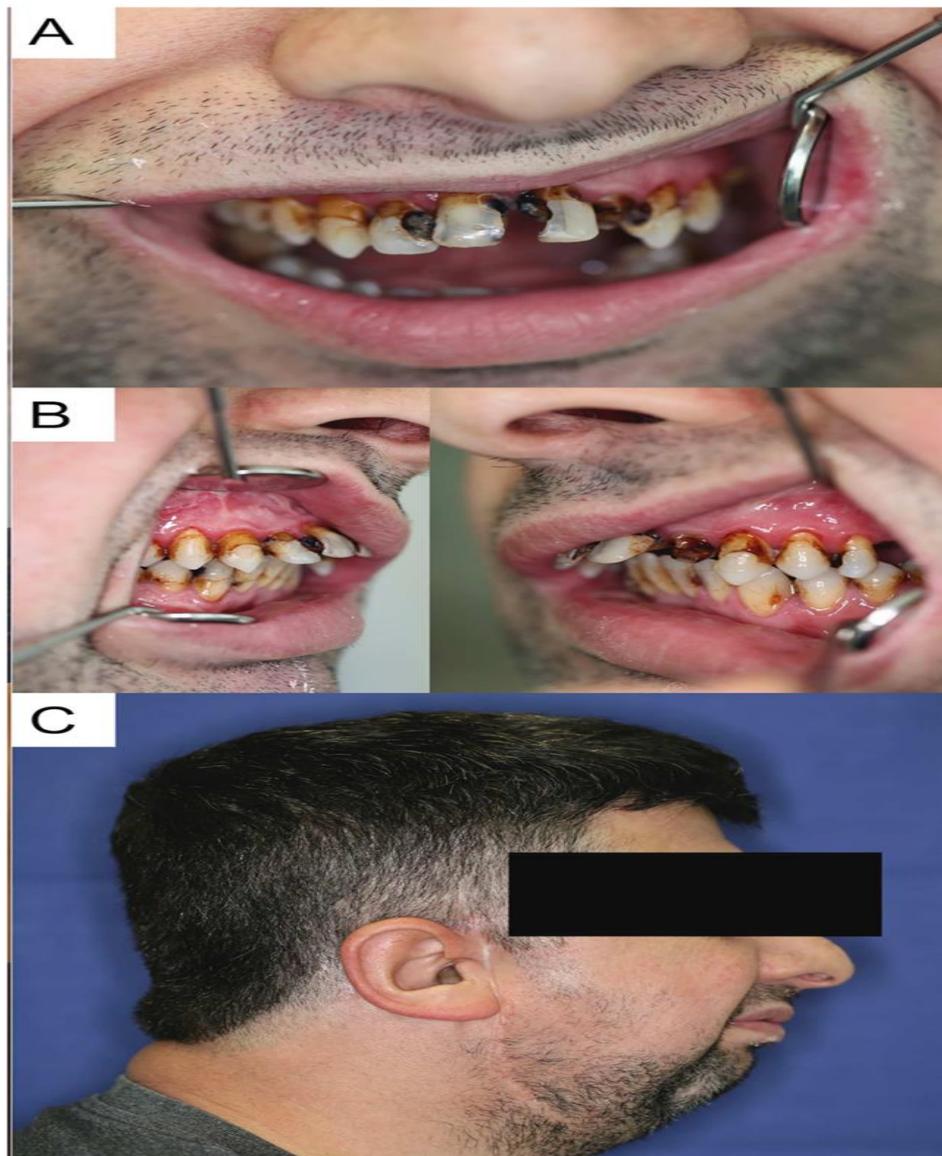
Dans notre série de patients atteints d'ankylose, nous avons observé que le degré de l'ouverture buccale est généralement limité ou sévère à 10 mm dans 50% des cas. De plus, nous avons recensé 04 cas (40%) présentant une limitation d'ouverture buccale modérée comprise entre 10 et 20 mm, ainsi qu'un autre cas (10 %) situé dans l'intervalle allant de 20 à 30 mm.



**FIGURE 10 : LE DEGRE D'OUVERTURE BUCCALE EN PREOPERATOIRE.**

### **3.2-L'état bucco-dentaire des patients :**

Lors de l'examen endo-buccal, il a été constaté que la majorité des patients présentaient un état bucco-dentaire déficient, Ce constat se caractérise par la présence de caries chez près de 70% des patients, parmi lesquels 5 cas étaient également accompagnés de malposition dentaire, tandis qu'un seul cas présentait à la fois des caries, une malposition dentaire et une gingivite associée. Seulement 03 cas ont montré une hygiène bucco-dentaire satisfaisante.



**FIGURE 11 : L'EXAMEN CLINIQUE A REVELE UN BESOIN ETENDU DE RESTAURATION DENTAIRE, UNE CLASSE II SQUELETTIQUE AVEC UN SURPLOMB DISTAL DE 7 MM, UNE HYPOPLASIE MAXILLAIRE ET UNE OUVERTURE BUCCALE FORTEMENT RESTREINTE (DISTANCE MAXIMALE ENTRE LES BORDS INCISIFS DE 1 CM [15].**

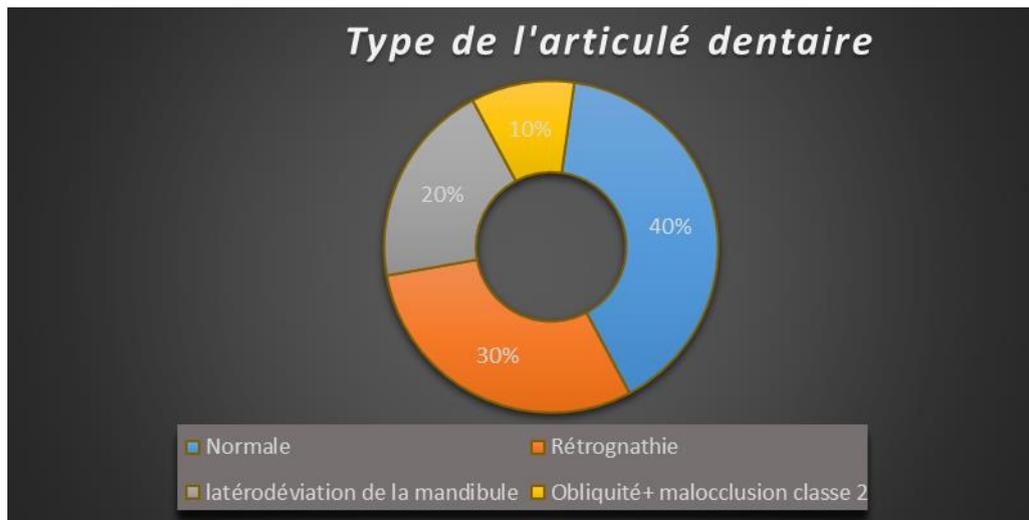
**TABLEAU II : TABLEAU RESUMANT L'ETAT BUCCO-DENTAIRE DES PATIENTS.**

| L'état bucco-dentaire |                                  | Nombre de cas |
|-----------------------|----------------------------------|---------------|
| Bon état              |                                  | <i>3 cas</i>  |
| Mauvais état          | Caries isolées                   | <i>1 cas</i>  |
|                       | Caries + malposition             | <i>5 cas</i>  |
|                       | Caries+ malposition<br>gingivite | <i>1 cas</i>  |

**3.3- Le type de l'articulé dentaire des patients :**

L'analyse de l'alignement dentaire a permis de détecter des dysfonctionnements de l'occlusion, en corrélation avec des anomalies de la structure faciale. Ces cas se répartissent comme suit :

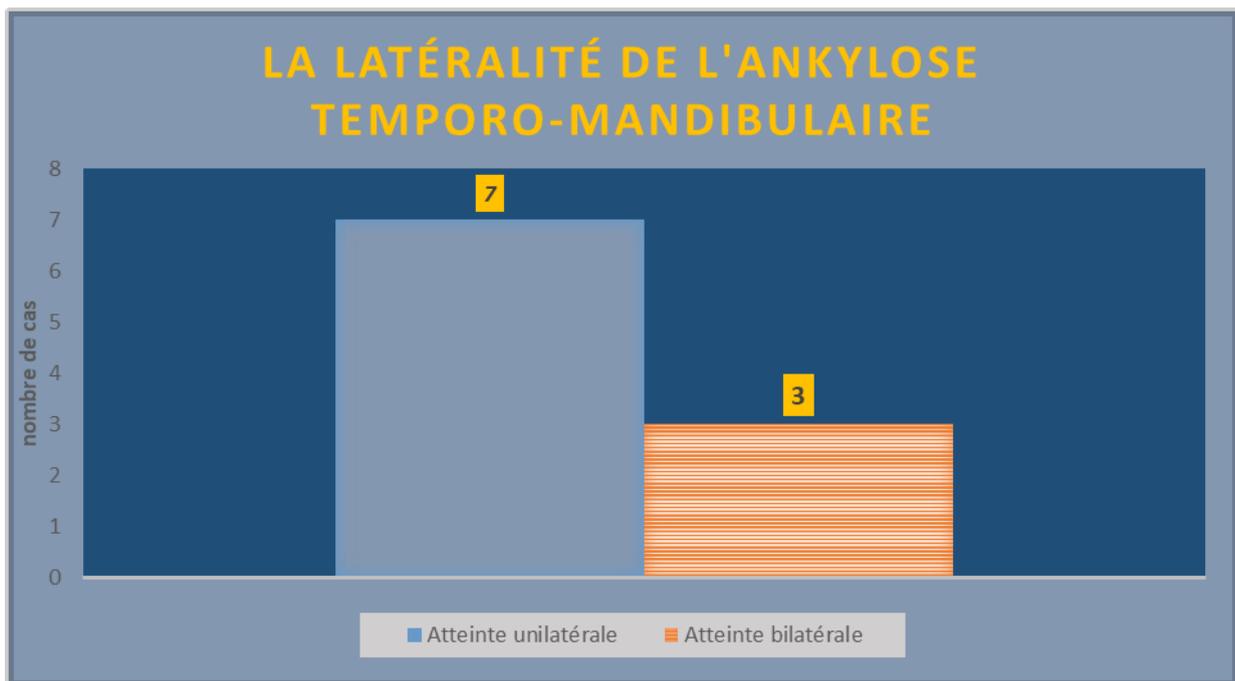
- Une rétrognathie de l'occlusion dans 03 cas ;
- Une latérodéviat ion de la mandibule et une inclinaison anormale du plan d'occlusion dans 02 cas.
- L'association de l'obliquité et une malocclusion classe 2 chez 1 seul cas.



**FIGURE 12 : LES TROUBLES OCCLUSAUX DES PATIENTS.**

#### **4. La latéralité de l'atteinte :**

En ce qui concerne la latéralité de l'ankylose parmi nos patients, nos recherches ont mis en évidence une prévalence marquée de l'atteinte unilatérale, touchant 70% des cas (soit 7 patients), tandis que trois cas ont révélé une atteinte bilatérale associée à une dysmorphie faciale de type rétrognathisme.

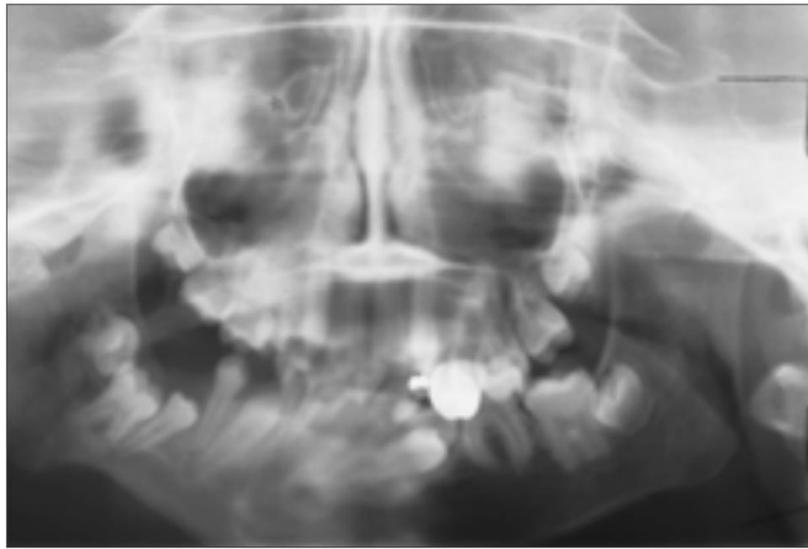


**FIGURE 13 : LA REPARTITION SELON LA LATERALITE DE L'ATTEINTE.**

#### IV. Examen para clinique :

##### 1. L'orthopantomogramme :

Cet examen supplémentaire a été réalisé chez 4 patients, ce qui correspond à un pourcentage de 40 %. Il a permis d'évaluer l'état dentaire et a offert une vision globale et simultanée des deux articulations, permettant ainsi une appréhension générale des lésions.



**FIGURE 14 : RADIOGRAPHIE PANORAMIQUE D'UN GARÇON DE 12 ANS QUI PRESENTE UNE ANKYLOSE DE L'ATM DROITE AVEC DES SIGNES INDIRECTS TELS QUE LA DIMINUTION DE LA TAILLE DU RAMUS MANDIBULAIRE ET LA PRONONCIATION DE L'ENCOCHE PRE-ANGULAIRE.[16]**

##### 2. La tomодensitométrie :

Cet examen a été effectué on l'ensemble des patients, en utilisant diverses perspectives d'imagerie : axiales, coronales, en reconstruction sagittale ainsi qu'en reconstruction tridimensionnelle.

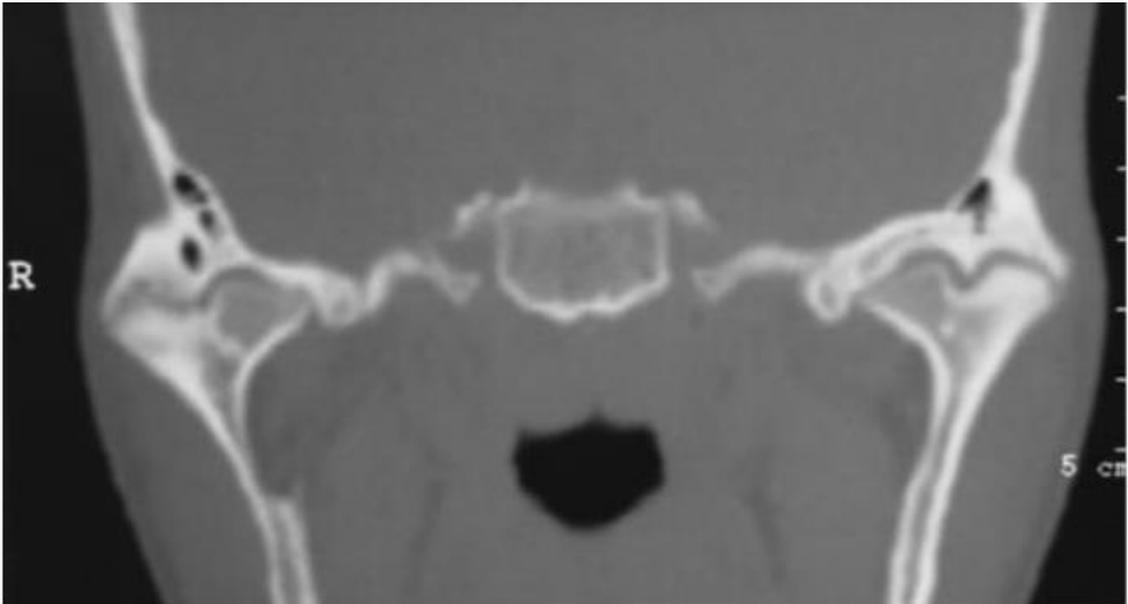
La tomодensitométrie a révélé les éléments suivants :

\*Une prévalence marquée de l'atteinte unilatérale, affectant 80 % des patients.

\*La constatation d'un rétrécissement de l'interligne articulaire, voire même sa totale disparition dans deux cas (20 %).



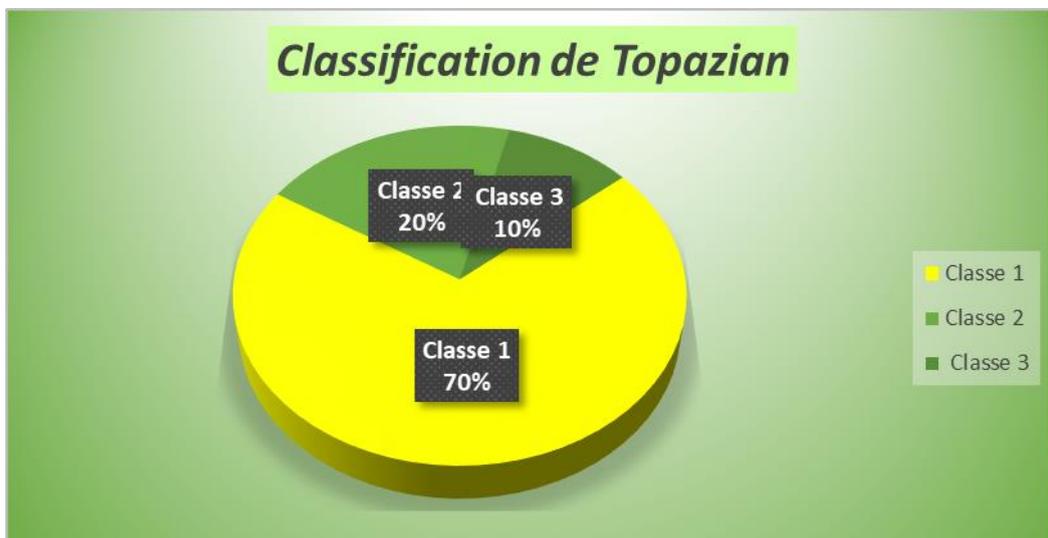
FIGURE 15 : TDM COUPE AXIALE MONTRANT UNE ANKYLOSE BILATERALE DE L'ATM.[50]



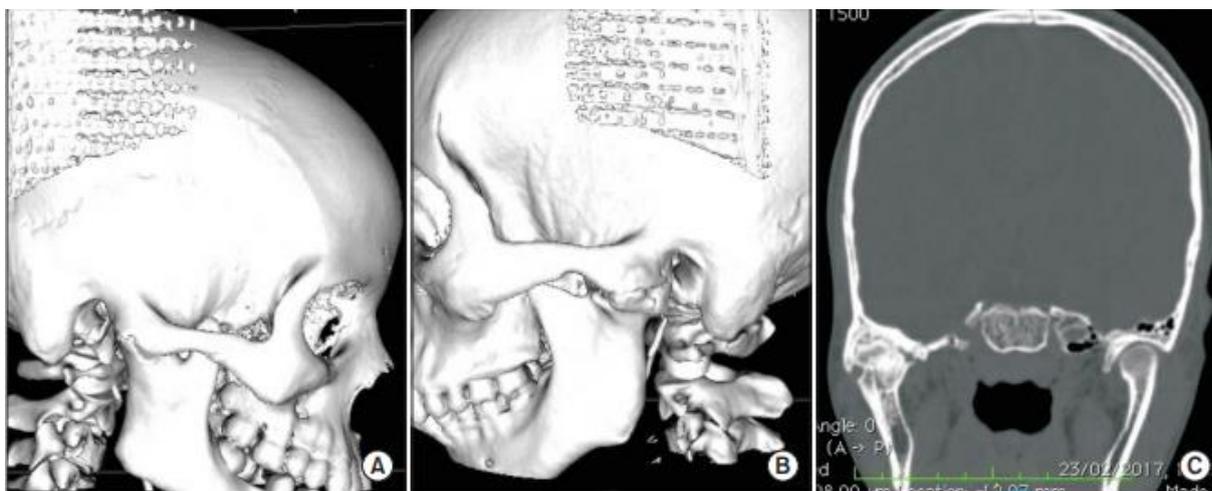
**FIGURE 16 : TDM COUPE CORONALE MONTRANT UNE ANKYLOSE BILATERALE DE L'ATM.[50]**

\*En ce qui concerne l'évaluation de l'étendue du bloc osseux dans l'ankylose temporo-mandibulaire, la classification de Topazian a montré que sur l'échantillon étudié :

- 2 cas ont été classés selon la catégorie Topazian 2.
- 7 cas ont été classés selon la catégorie Topazian 1.
- 1 seul cas a été classé selon la catégorie Topazian 3.



**FIGURE 17 : REPARTITION DES MALADES SELON CLASSIFICATION DE TOPAZIAN.**



**FIGURE 18 : A. VUE EN TOMODENSITOMETRIE (TDM) TRIDIMENSIONNELLE (3D) DE L'ANKYLOSE DE L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE (ATM) DROITE B : VUE EN TDM 3D DE L'ATM GAUCHE .C : VUE CORONALE EN TDM MONTRANT L'ATM DROITE [93].**

### **3. L'IRM :**

En ce qui concerne notre étude, aucun des patients dont nous disposons n'a été soumis à cet examen.

## **V. La prise en charge :**

### **1. Consultation pré-anesthésique :**

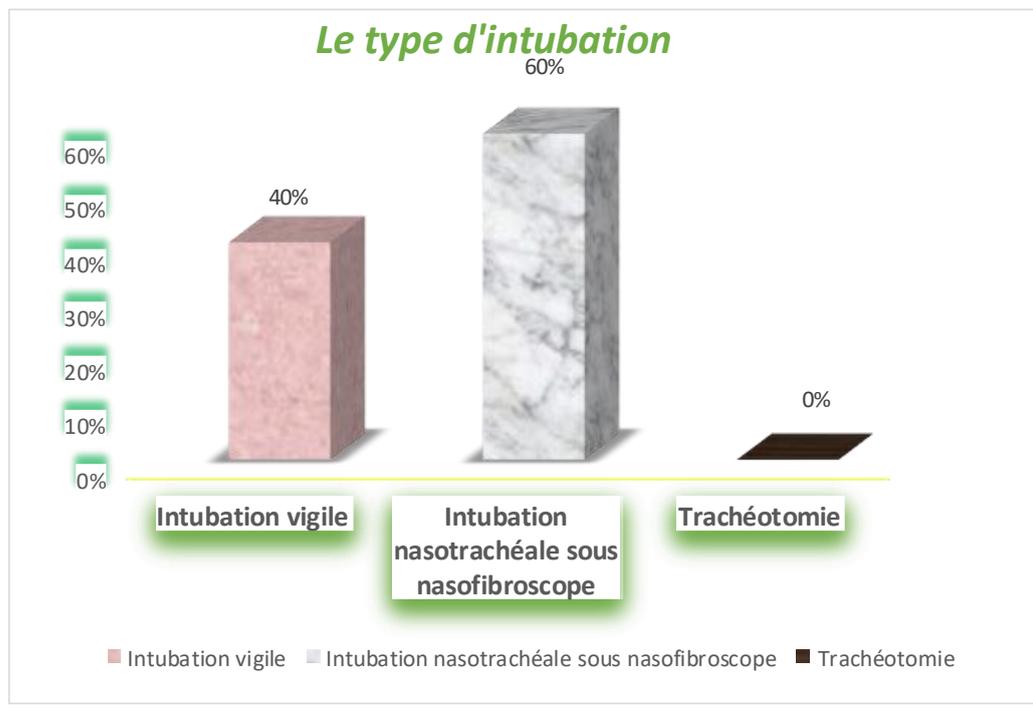
Chaque patient inclus dans notre étude a subi une évaluation préopératoire complète comprenant une analyse sanguine complète, une évaluation de la coagulation, une radiographie pulmonaire et, pour les patients présentant des facteurs de risque cardiovasculaire, un électrocardiogramme (ECG).

Toutes les évaluations pré-anesthésiques ont été concluantes, avec des résultats de bilans dans les limites de la normale.

## 2. Traitement chirurgical de l'ankylose temporo-mandibulaire :

### 2-1- L'intubation :

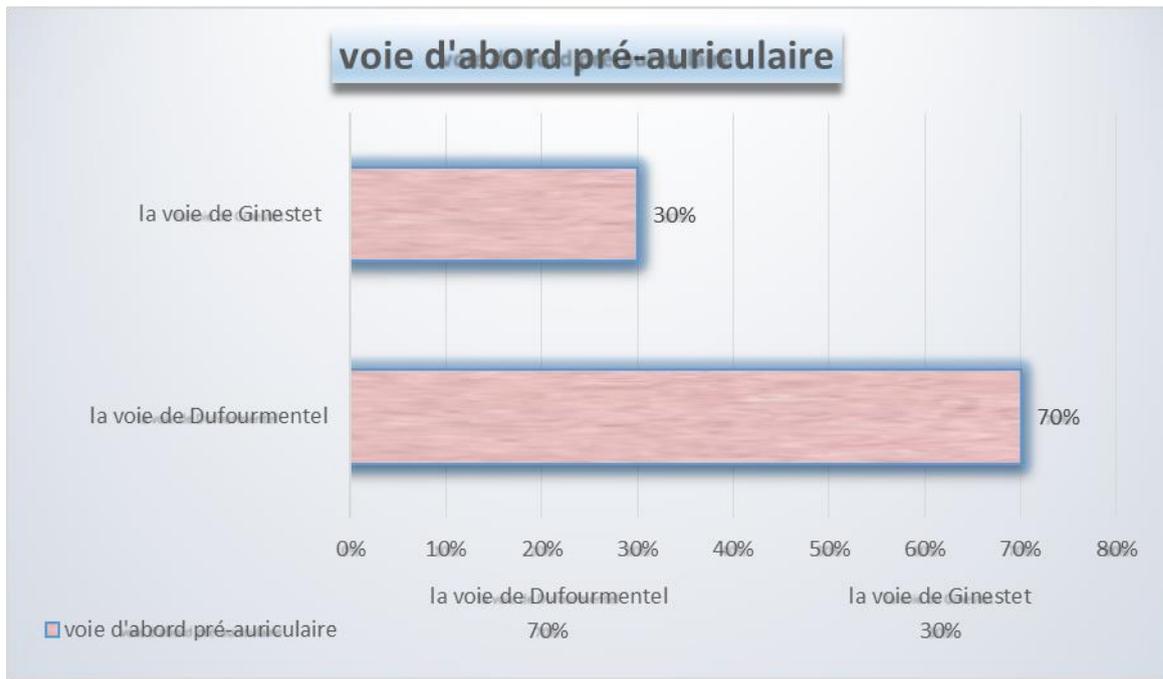
Sous anesthésie générale, en prenant en compte la limitation de l'ouverture buccale, 60 % (6cas) de nos patients ont nécessité une intubation nasotrachéale sous contrôle nasofibroscopique. De plus, une tentative réussie d'intubation a été réalisée par intubation vigile chez 04 patients, soit 40%. En conséquence, aucune trachéotomie n'a été effectuée (0 %).



**FIGURE 19 :POURCENTAGE DE LA REPARTITION SELON LA TECHNIQUE D'INTUBATION**

### 2-2 La voie d'abord chirurgicale :

Dans notre étude, l'approche chirurgicale utilisée pour tous les patients a été extra-orale, réalisée en pré-auriculaire. Aucun cas n'a été traité en utilisant l'approche rétro-auriculaire ou sous angulo-mandibulaire.



**FIGURE 20 : LES DIFFERENTES VARIANTES DE LA VOIE D'ABORD PRE-AURICULAIRE.**



**FIGURE 21 : SCHEMA DE LA VOIE D'ABORD PRE AURICULAIRE AVEC EXTENSION TEMPORALE [178]**

**2-3-L'intervention chirurgicale :**

Dans notre série, 6 cas ont subi une résection interruptive du bloc d'ankylose, ce qui représente 60 % des cas, dont seulement un a été réalisé de manière bilatérale. Une résection interruptive du bloc d'ankylose avec interposition du muscle temporal a été effectuée chez deux

patients, soit 20 %. De plus, une coronoidectomie unilatérale a été réalisée chez un seul cas afin d'améliorer l'ouverture buccale.



**FIGURE 22 : UNE VUE INTRA-OPERATOIRE DE LA MASSE ANKYLOSEE.[142]**

**TABLEAU III : LA REPARTITION DES MALADES SELON LA TECHNIQUE CHIRURGICALE UTILISEE.**

| Type d'intervention \ Latéralité | Résection inter-ruptive du bloc d'ankylose | Résection interruptive du bloc d'ankylose avec inter-position du muscle temporal | coronoïdectomie |
|----------------------------------|--|--|-----------------|
| Unilatérale                      | 6 cas                                      | 2 cas  | 1 cas           |
| Bilatérale                       | 1 cas                                      | 0 cas  | 0 cas           |

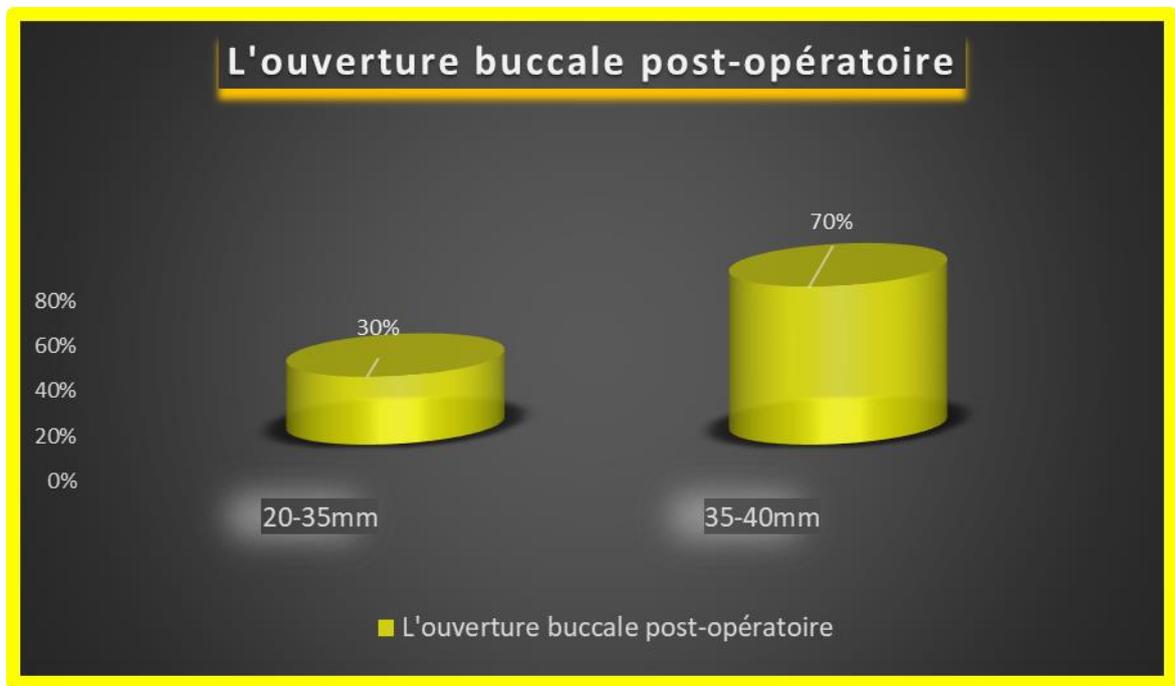
### **3. Les complications :**

Dans le cadre de notre étude, aucune complication n'a été observée, que ce soit avant ou après l'intervention chirurgicale. Plus précisément, il n'y a eu aucun cas d'infection, d'hémorragie, de paralysie faciale, de lésion dentaire, ni de troubles de l'articulé.

#### 4. L'ouverture buccale post-opératoire :

L'ouverture buccale moyenne après l'opération était de 34,6 mm, avec une plage d'intervalle comprise entre 20 et 40 mm Les résultats se répartissent comme suit :

- Dans 30 % des cas, l'ouverture buccale se situe entre 20 et 35 mm, avec trois cas dans cette plage.
- Dans 70 % des cas, l'ouverture buccale se situe entre 35 et 40 mm, avec un total de sept cas dans cette plage.



**FIGURE 23 : LA REPARTITION DES CAS SELON LE DEGRES D'OUVERTURE BUCCALE POST-OPERATOIRE.**



**FIGURE 24 : LA DISTANCE D'OUVERTURE BUCCALE A TROIS MOIS APRES L'INTERVENTION.[43]**

### **5. La durée d'hospitalisation :**

Depuis leur admission, les patients ont été hospitalisés en moyenne pendant une période de 6 jours, bien que certaines hospitalisations aient duré jusqu'à 15 jours en raison de leur état de santé.

### **6. La rééducation :**

La totalité des patients de notre série ont suivi une rééducation par mécanothérapie précoce, débutée dès le premier jour après l'intervention chirurgicale. Cette rééducation est à la fois active et passive, englobant des exercices de propulsion, de diduction et d'ouverture buccale, ainsi que l'utilisation de plusieurs abaisse-langues en bois superposés.

De plus, 50% des patients ont également bénéficié d'une kinésithérapie associée. La période de rééducation a été maintenue pendant au moins 6 mois, ce qui a permis d'observer généralement deux résultats principaux : une stabilisation (20% des cas) ou une amélioration de l'ouverture buccale (80 % des cas).

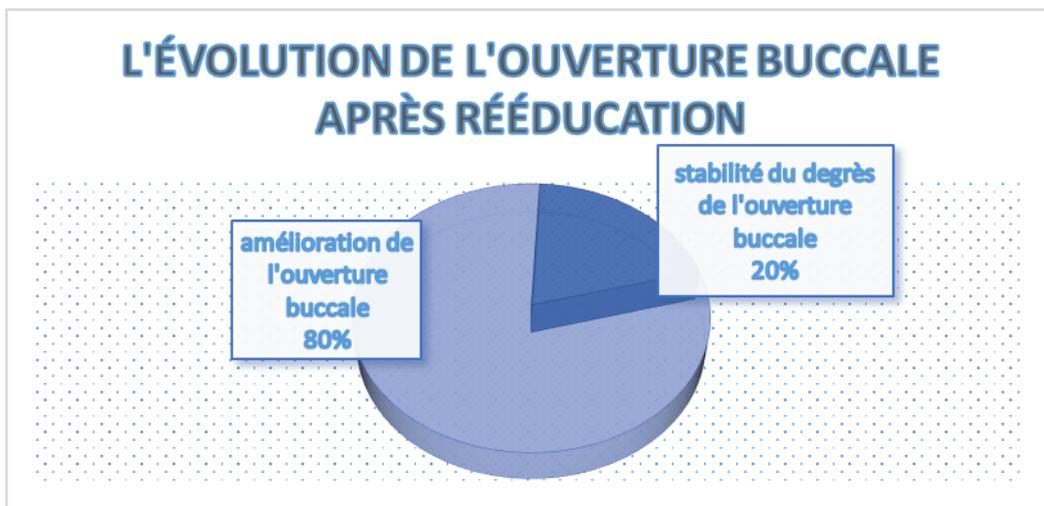


FIGURE 25 : L'ÉVOLUTION DU DEGRÈS DE L'OUVERTURE BUCCALE APRES REEDUCATION

### 7. L'évolution :

Après une surveillance et une évaluation de six mois, tous les patients de notre série ont présenté une évolution positive, affichant une ouverture buccale d'au moins 30 mm. Néanmoins, sur une période de deux ans, un seul cas a présenté une récurrence. Ce cas spécifique avait initialement une ankylose bilatérale et a connu une récurrence en raison d'une persévérance insuffisante dans la rééducation, en plus de souffrir d'une maladie rhumatismale sous-jacente.

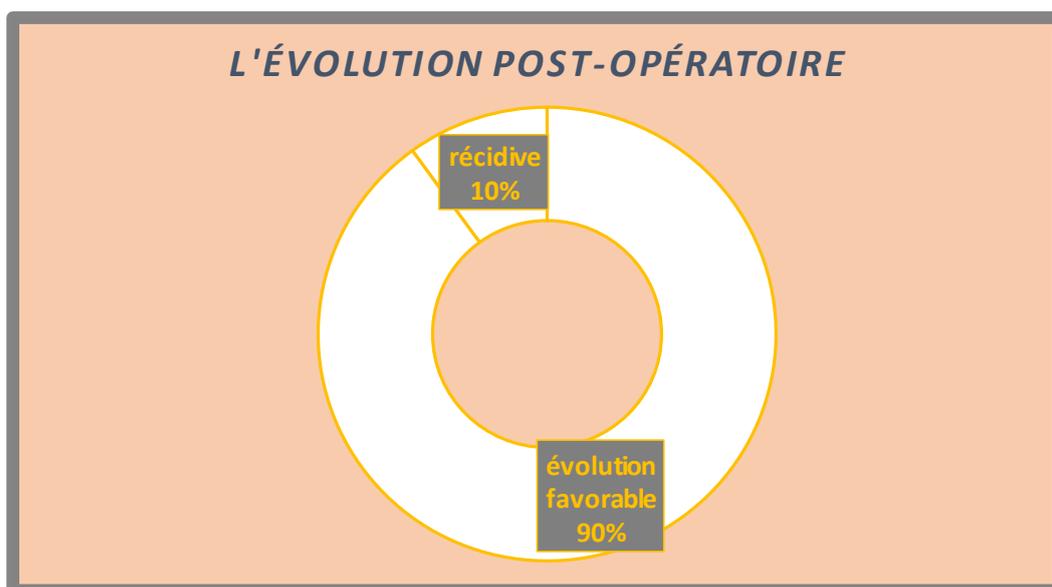


FIGURE 26 : REPARTITION SELON L'ÉVOLUTION POST-OPÉRATOIRE.



---

*Discussion*

---



## **I. HISTORIQUE :**

### **1. Histoire de la connaissance anatomique :**

Au fil des siècles et en raison de ses fonctions variées et complexes, l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) a captivé l'attention des scientifiques qui se sont consacrés à l'analyse approfondie de sa structure. Les premières explorations remontent à Hippocrate (460–375 avant J.-C.), qui croyait en l'existence de deux demi-mandibules articulées au niveau du menton. Par la suite, Vésale (1514–1564) a remis en question cette notion en démontrant que la mandibule était en réalité un seul os, tout en détaillant les cartilages et les ligaments de l'articulation. Ces efforts de recherche se sont poursuivis au fil du temps, aboutissant finalement à une description exhaustive de l'anatomie de l'articulation temporomandibulaire.

### **2. Histoire de la chirurgie de l'ankylose temporo-mandibulaire :**

Au fil des siècles, la chirurgie de l'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) a connu une évolution significative. Les premières interventions rudimentaires remontent à l'Antiquité, mais avec les progrès médicaux de la Renaissance et les avancées chirurgicales du 20<sup>e</sup> siècle, la compréhension de cette condition a considérablement progressé. Au début du 20<sup>e</sup> siècle, la libération de l'ankylose est devenue courante, suivie par des techniques de résection et de reconstruction. À la fin du 20<sup>e</sup> siècle, l'imagerie médicale avancée a amélioré l'évaluation préopératoire, et le 21<sup>e</sup> siècle a vu l'émergence de procédures plus personnalisées, mini-invasives et multidisciplinaires, marquant une tendance vers une approche plus ciblée et holistique dans le traitement de l'ATM.

## **II. Les classifications :**

L'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) peut être caractérisée en fonction de plusieurs paramètres. Tout d'abord, elle peut être classée en termes de localisation, distinguant entre une ankylose intra articulaire, qui affecte l'intérieur de l'articulation, et une ankylose extra-articulaire, qui touche les tissus environnants. Ensuite, la nature du tissu

impliqué joue un rôle clé dans la classification, avec des catégories telles que l'ankylose osseuse, l'ankylose fibreuse, ou une combinaison des deux, connue sous le nom d'ankylose fibro-osseuse. De plus, la mesure dans laquelle la fusion de l'articulation a eu lieu peut être évaluée, distinguant entre une fusion complète et une fusion incomplète. Enfin, le côté de l'emplacement est également pris en compte, permettant de différencier entre une ankylose unilatérale, qui affecte un côté de l'articulation, et une ankylose bilatérale, qui implique les deux côtés de l'articulation temporo-mandibulaire. Cette approche exhaustive de la classification de l'ankylose de l'ATM offre une vision détaillée des différentes manifestations de cette condition articulaire.

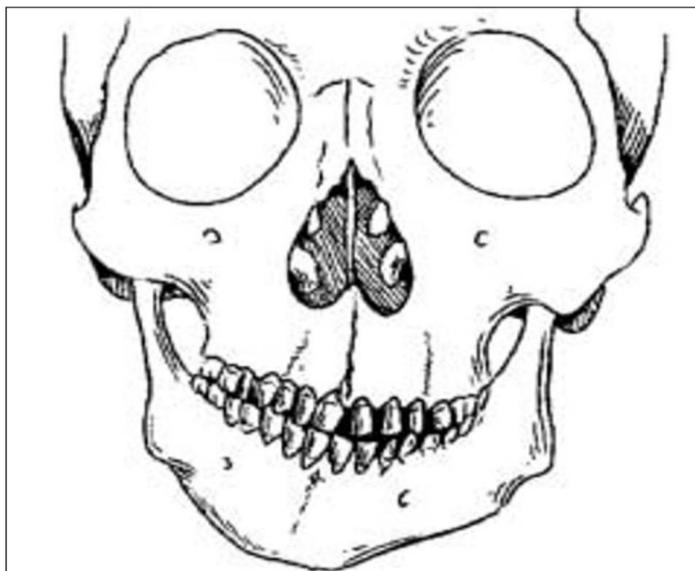
### 1. Classification anatomique :

La véritable ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire affecte l'articulation, alors que la fausse ankylose de l'ATM est de type extra-articulaire [18] qui regroupe des pathologies variées. Il s'agit de :

- Certaines affections de l'apophyse coronoïde, responsables de 5% des restrictions de l'ouverture buccale [19].
- Des pathologies tumorales.
- Les séquelles de fractures de l'arcade zygomatique.
- Des anomalies au niveau des parties molles environnantes de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM).
- Les séquelles de radiothérapie, brûlures et du Noma.
- La sclérodémie,
- Les spasmes musculaires, la myosite ossifiante traumatique ;
- Certaines séquelles iatrogéniques résultant de voies d'abord, en particulier neurochirurgicales, coupant et traumatisant le muscle temporal qui se rétracte et se fibrose.

D'autre part L'atteinte peut se produire d'un côté (unilatérale) ou des deux côtés (bilatérale) de l'articulation, chaque forme ayant ses caractéristiques distinctives.

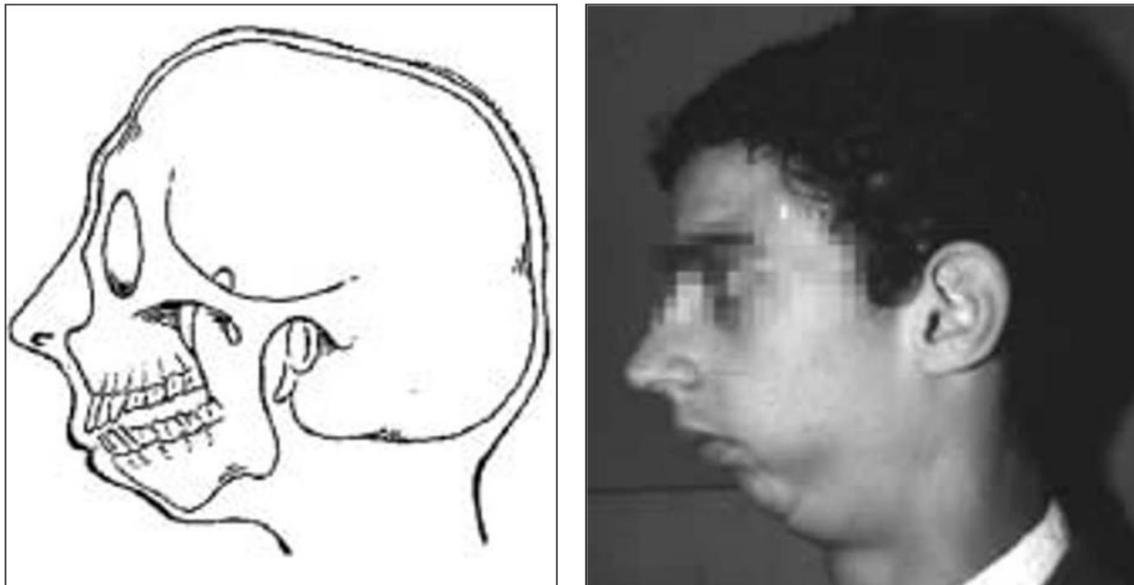
- Dans les ankyloses unilatérales [22] : La déviation affecte l'ensemble de la partie inférieure du visage, entraînant une asymétrie au niveau de la joue, de la lèvre inférieure et de la saillie mentonnière du côté lésé. Des modifications anatomiques, telles que l'effacement de l'angle du côté atteint et la présence d'une encoche pré-angulaire, sont observées. La branche horizontale du côté sain subit une torsion progressive [20], avec un déplacement vers le bas, vers l'intérieur et vers l'avant. Cette déformation est une réponse à l'ankylose du côté opposé. La fente buccale devient oblique vers le bas du côté sain, et des anomalies occlusales, incluant des troubles alvéolo-dentaires, peuvent survenir. En cas de latérogнатhie importante, les dents peuvent présenter des inclinaisons significatives, et des contacts inappropriés entre les dents supérieures et inférieures peuvent se produire, entraînant divers problèmes dentaires [21].



**FIGURE 27 : ASYMETRIE MAXILLO-MANDIBULAIRE [22].**

- Dans les ankyloses bilatérales [22] : une déformation caractéristique du profil facial due à une ankylose temporo-mandibulaire. Cette déformation se manifeste par une disparition complète de la saillie mentonnière et une atrophie prononcée de la moitié antérieure de la branche horizontale, créant ce que l'on appelle communément un

« profil d'oiseau ». Cette micromandibulie contribue également à une protrusion marquée de la pyramide nasale. Le profil facial prend la forme d'un angle obtus, avec le sommet situé à la pointe du nez et les branches s'étendant vers le front et le menton. Une encoche pré-angulaire est présente juste en avant de l'insertion des masséters. Le volume de la branche montante peut varier en fonction de l'âge au début de l'ankylose. Le plan occlusal est oblique vers le bas et vers l'avant en raison d'un développement insuffisant en hauteur dans la région postérieure du maxillaire. La proalvéolie supérieure et inférieure est généralement très prononcée, avec souvent une absence de contact entre les incisives inférieures et supérieures, conduisant à une supraclusion mettant en contact le bord libre des incisives inférieures avec la papille palatine.



**FIGURE 28 : MICROMANDIBULIE [22].**

### **2. Classification histologique :**

La classification histologique de l'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) implique l'examen des tissus impliqués dans la fusion pathologique de l'articulation temporo-mandibulaire. Les caractéristiques histologiques peuvent varier en fonction de la cause sous-jacente de l'ankylose et du stade de la maladie.

L'ankylose se caractérise par une disparition des structures articulaires normales avec apparition d'un tissu osseux, fibreux ou fibro-osseux. [23]

Le mécanisme implique deux composants [24] :

- La destruction du disque ou son déplacement,
- Le contact direct des surfaces articulaires dépourvues de fibrocartilage.

Dans les traumatismes, l'hypothèse généralement acceptée suggère qu'une hémarthrose se fibrose, évoluant ultérieurement vers une ossification entre les surfaces articulaires.

Dans les cas de processus infectieux, on observe une destruction des structures cartilagineuses et une résorption de l'os sous-jacent, entraînant une déformation des surfaces articulaires, une destruction du disque, et le comblement de l'articulation par du tissu fibreux.

Pour les ankyloses inflammatoires débutant au niveau synovial, la prolifération entraîne la destruction du fibrocartilage. [22]

### 3. Classification selon l'étendu de la cohésion :

#### ❖ Ankylose totale :

Elle présente le tableau typique. Un mur osseux ininterrompu relie la branche montante de la mandibule à la cavité glénoïde et au condyle temporal, éventuellement au niveau du tympan. Ce bloc d'ankylose a été décrit par Mallet-Guy et Jouve [25].

Selon Dufourmentel l'épaisseur de ce bloc atteint fréquemment plus de 3 cm. [26]

#### ❖ Ankylose partielle :

Ce genre d'ankylose préserve une partie de la structure articulaire, y compris l'interligne articulaire, et se manifeste sous diverses formes :

L'ankylose externe (figure:30), telle que décrite par Lachard en 1984, se présente comme une forme post-traumatique qui fusionne le col du condyle à la partie externe du processus zgomatique, accompagnée d'une ossification de la capsule sur sa face externe. En ce qui concerne l'ankylose interne, elle unit la face interne du condyle, près du col, à la partie la plus interne du tympanal et à l'épine du sphénoïde. L'ankylose postérieure se caractérise par une soudure tympano-condylienne, localisée en arrière de la scissure de Glaser. L'ankylose

antérieure est une forme rare qui fusionne la face antérieure du condyle mandibulaire avec le condyle temporal.



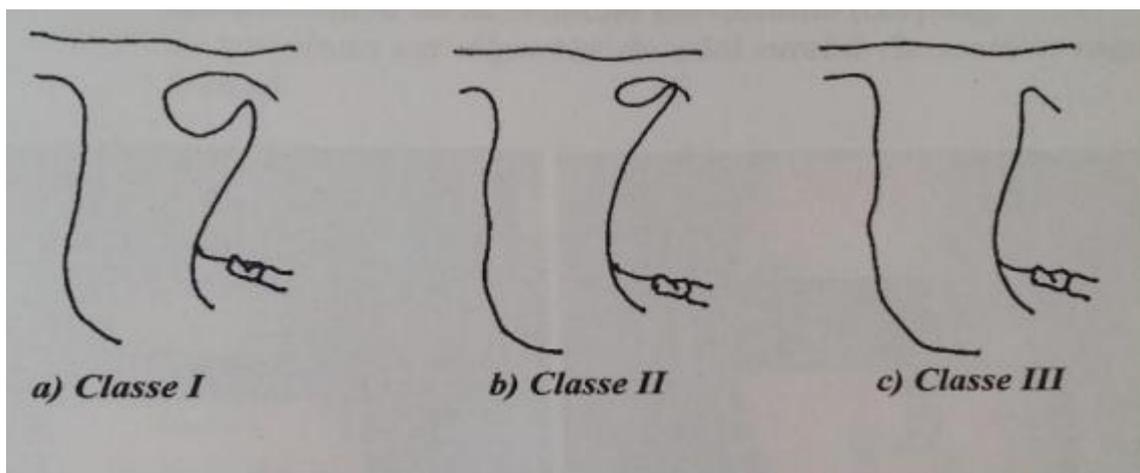
**FIGURE 29 : ANKYLOSE EXTERNE DE L'ATM**

**4. Classification basée sur l'imagerie médicale :**

**4-1 : classification de Topazian :**

Topazian [27] propose une classification en 3 types selon l'étendue du bloc osseux sagittalement :

- Le type I qui n'affecte que le condyle ;
- Le type II qui affecte le condyle et l'échancrure sigmoïde ;
- Le type III atteinte du condyle, de l'échancrure sigmoïde, et de l'apophyse coronoïde.



**FIGURE 30 : CLASSIFICATION DE L'ANKYLOSE TEMPORO-MANDIBULAIRE SELON : TOPAZIAN**

**4-2 : Classification de shawhney :**

La classification radiologique de Shawhney est une méthode pour évaluer la gravité de l'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) [28]. Elle est basée sur l'analyse de la position du condyle par rapport à la base du crâne et sur la présence d'ostéophytes. Cette classification comporte quatre stades :

- Stade 1 : La tête du condyle est aplatie ou déformée avec une approximation étroite de la surface articulaire supérieure. Les adhérences fibreuses denses rendent le mouvement possible.
- Stade 2 : tête déformée ou aplatie, mais on peut la distinguer. Fusion osseuse de la tête au bord externe de la surface articulaire.
- Stade 3 : Le bloc osseux semble faire un pont à travers le rameau et l'arcade zygomatique. Allongement de l'apophyse coronoïde.
- Stade 4 : Le bloc osseux est large et profond et s'étend entre le rameau et la surface articulaire supérieure, remplaçant complètement l'architecture articulaire

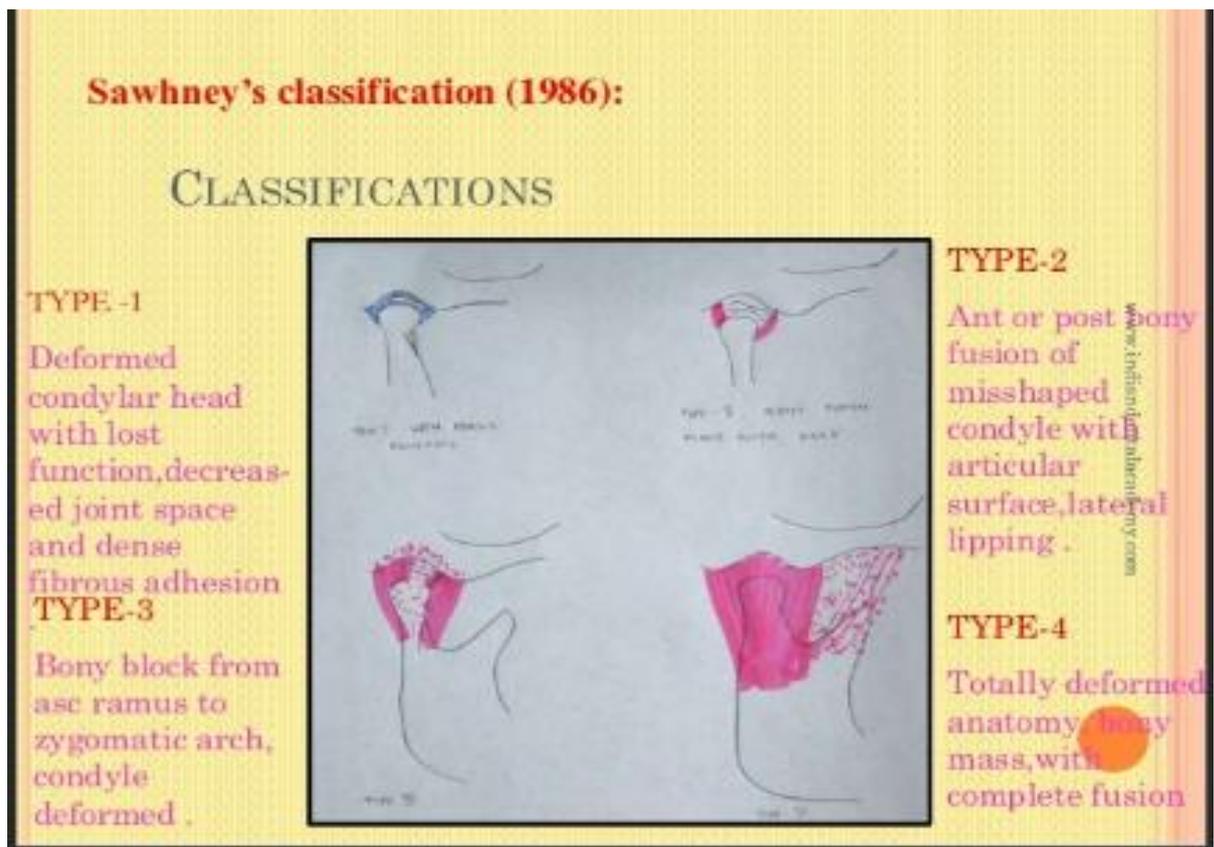


FIGURE 31 : LA CLASSIFICATION DE SAWHNEY.[213]

### III. La pathogénie de l'ATM :

#### 1. Etiologie des ankyloses osseuses :

D'un point de vue de l'étiopathogénèse, l'ankylose est systématiquement une conséquence secondaire, principalement liée à des traumatismes (y compris ceux induits par des interventions médicales), des infections, et des processus inflammatoires. Les mécanismes conduisant à la fusion des articulations impliquent fréquemment la destruction ou le déplacement du disque articulaire, ainsi que la disparition des cartilages articulaires, entraînant ainsi un contact direct entre les surfaces osseuses. Une ankylose peut survenir bilatéralement en cas d'étiologie post-traumatique ou post-inflammatoire. [1]

- **L'ankylose post-traumatique :**

Actuellement, l'étiologie traumatique est la plus courante, affectant principalement les adultes jeunes de sexe masculin. Dans ces cas, l'ankylose est souvent d'origine intra articulaire. [29]

Son origine découle des fractures du condyle mandibulaire. [30,31] Les luxations exceptionnelles du condyle, les lésions complexes impliquant à la fois le condyle et la racine transverse du processus zygomatique, ainsi que l'arthrite traumatique résultant d'un impact violent sans fracture du condyle, mais avec le développement d'un œdème ou d'une hémarthrose. Björnland et Miyamoto ont mis en évidence l'importance de la lésion du disque dans le déclenchement d'une ankylose consécutive à un traumatisme.

La genèse des ankyloses post-traumatiques implique des dommages à la capsule, aux ligaments, et aux surfaces articulaires, entraînant la formation d'une hémarthrose. L'hématome évolue soit vers une métaplasie, générant un tissu conjonctif non ostéogénique (ankylose fibreuse), ou ostéogénique (ankylose osseuse), soit vers une ossification directe à partir du périoste lésé (ankylose osseuse). [30,32]

- **L'ankylose d'origine infectieuse :**

Chez les enfants, la deuxième cause d'ankylose est d'origine infectieuse, représentant 49 % des cas selon Dufourmentel [26] et 57 % selon Madjidi [33]. Les ankyloses infectieuses sont principalement associées à des problèmes otitiques résultant de la persistance, à la naissance, d'une communication conjonctivo-vasculaire entre la cavité de l'oreille moyenne et l'articulation temporomandibulaire (ATM) au site de la future scissure de Glaser. La réputation de l'ankylose post infectieuse est défavorable, en dépit de son caractère unilatéral, présentant un potentiel de récurrence plus élevé que dans les cas d'ankylose post-traumatique [33,34].

L'infection peut se propager par voie hématogène, principalement par les bactéries streptocoques et staphylocoques. La revue de la littérature mentionne également la possibilité d'infections causées par des germes plus rares tels que la gonorrhée, la tuberculose, la fièvre typhoïde, la scarlatine, voire même l'actinomyose [35-36].

L'infection de l'articulation temporo-mandibulaire peut également résulter d'une contamination locale, avec divers points de départ possibles tels que l'otite moyenne, la mastoïdite, l'ostéomyélite temporale ou mandibulaire, ainsi que la parotidite. Il est à noter que les infections d'origine dentaire peuvent contaminer l'articulation à la fois par voie hématogène et par propagation locale, en particulier à partir d'une cellulite massétérine. [1]

- **L'ankylose congénitale :**

Certaines ankyloses, bien qu'exceptionnelles, sont considérées comme congénitales. Il semble que celles-ci soient principalement de nature post-traumatique ou postinfectieuse, résultant d'un traumatisme obstétrical ou d'une infection néonatale passée inaperçue. En effet, chez le nouveau-né, les relations entre l'articulation temporo-mandibulaire et la caisse du tympan sont étroites. [1]

Cette forme rare congénitale [37] est généralement observée dans des cas de syndromes poly malformatifs ayant des implications au niveau cranio-facial.

- **L'ankylose rhumatismale :**

Malgré leur fréquence, les affections rhumatismales ne sont responsables que de 10 % des ankyloses osseuses de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM). Dans la plupart des cas, une ankylose fibreuse se développe. Björnland [38] a démontré que, suite à une pathologie rhumatismale, les altérations histologiques sont similaires à celles d'un trouble temporo-mandibulaire classique, avec la possibilité de destruction du disque. Cela entraîne une limitation de l'ouverture buccale, mais sans formation de soudure osseuse.

## **2. L'impact de l'ankylose :**

En raison de la connexion entre le condyle mandibulaire et l'os temporal, les troubles de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) sont susceptibles de provoquer diverses conséquences, dont la gravité varie en fonction de l'âge du patient et de la présence d'une atteinte unilatérale ou bilatérale. Ces perturbations, indépendamment de leur étiologie, peuvent avoir des répercussions plus ou moins significatives sur le fonctionnement de l'ATM.

### 2-1- Impact sur la croissance :

La croissance condylienne est un processus secondaire et adaptatif, étroitement lié aux forces locorégionales qui agissent sur le condyle [39]. La musculature masticatrice exerce un rôle crucial dans le développement vertical du ramus [39]. En cas d'altération du condyle et des muscles associés, la croissance est considérablement restreinte, engendrant des perturbations sévères dans la croissance mandibulaire, et par extension, dans la croissance maxillaire. Cela se traduit par une limitation, voire un arrêt, des mouvements mandibulaires. Il est évident que la sévérité de ces troubles est corrélée à la précocité de l'apparition de l'ankylose. [23]

### 2-2- Impact d'ordre général :

En dépit des difficultés rencontrées en matière d'alimentation, les troubles alimentaires et leurs répercussions sur le développement staturo-pondéral ne se manifestent pas de manière systématique. L'un des défis majeurs réside dans le maintien de l'hygiène buccodentaire, entraînant des problèmes tels que caries, parodontopathies et abcès récurrents. Ces problèmes sont d'autant plus préoccupants que l'accès aux soins dentaires est pratiquement impossible [23]. Parfois, une détresse ventilatoire peut se manifester chez le nourrisson, nécessitant une décision de trachéotomie. Chez l'adulte, des cas bilatéraux peuvent conduire au syndrome d'apnées du sommeil en raison de la rétromandibulie significative et de la rétroposition basse de la langue [40].

### 2-3- Impact morphologique :

Les déformations mandibulaires persistent de manière constante, conservant leur caractère invariable et devenant d'autant plus prononcées en cas d'apparition précoce de la pathologie. Les manifestations varieront en fonction de l'atteinte unilatérale ou bilatérale, mais le signe le plus distinctif demeure l'effacement de la saillie mentonnière. [41]

## 3. Pathogénie de la récurrence de l'ankylose :

La récurrence de l'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) peut être influencée par des mécanismes anatomiques spécifiques. Bien que la nature exacte du mécanisme puisse varier en fonction de l'étiologie spécifique de l'ankylose et des détails de la procédure chirurgicale initiale, voici quelques mécanismes anatomiques qui peuvent contribuer à la récurrence :

- **Formation de tissu cicatriciel excessif** : Après la chirurgie initiale de libération de l'ankylose, la formation excessive de tissu cicatriciel peut se produire. Ce tissu peut entraîner une reconnexion des surfaces articulaires, limitant à nouveau la mobilité de l'articulation temporo-mandibulaire.
- **Mauvaise orientation des fragments osseux** : la réorientation précise des fragments osseux est essentielle pour restaurer une fonction articulaire normale. Si cette étape n'est pas correctement exécutée, elle peut favoriser la réapparition de l'ankylose en limitant la mobilité de l'articulation. Ainsi que la procédure chirurgicale elle-même, notamment la section osseuse et le fraisage, peut entraîner la libération de particules osseuses et de poussière d'os. Ces fragments contiennent des facteurs de croissance, tels que les BMPs, qui ont le potentiel de stimuler la différenciation des cellules multipotentes en ostéoblastes ou chondroblastes [42].
- **Les adhérences intra articulaires**, résultantes de la réaction cicatricielle, peuvent se former à l'intérieur de l'articulation, limitant ainsi les mouvements de la mandibule. Cette condition favorise la récurrence de l'ankylose en contribuant à la mise en proximité de deux surfaces osseuses dénudées de tout cartilage, compromettant ainsi la fonction articulaire normale.

## IV. Epidémiologie :

### 1. La fréquence :

Selon la littérature, l'ankylose de l'ATM est rare dans les pays développés, notamment celle liée à des facteurs traumatiques tels que les fractures du condyle, grâce à l'amélioration des techniques chirurgicales et des soins post-traumatiques. De plus, l'incidence des ankyloses d'origine infectieuse semble en déclin, une évolution attribuée à l'efficacité accrue des antibiotiques dans le traitement des infections associées [1]. Par contre elle reste encore fréquente dans les pays en voie de développement [43]. Actuellement, la fréquence de l'ankylose présente des variations significatives, avec des tendances observées dans plusieurs directions en

fonction des progrès médicaux et des mesures de prévention. Néanmoins, il est important de noter que les facteurs socio-économiques, les pratiques de santé publique et les disparités d'accès aux soins de qualité peuvent également influencer la prévalence de l'ankylose à l'échelle mondiale.

Des taux d'ankylose plus élevés ont été documentés dans plusieurs régions, selon diverses études. Au Bangladesh, les recherches menées par Hossain [44] ont signalé une fréquence notable avec 60 cas par an. De même, au Pakistan et en Inde, les travaux d'Akhtar [45] ont identifié respectivement 20 cas par an. Les études de Gupta [46] ont également mis en lumière une incidence significative, enregistrant 10 cas par an. Dans le contexte africain, Mabongo [47] a rapporté une fréquence de 3 cas par an en Afrique du Sud. Ces résultats soulignent la diversité des taux d'ankylose observés à travers le monde, mettant en évidence des disparités régionales.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons identifié une fréquence de 1,6 cas par an, une valeur étroitement similaire à celles rapportées dans les séries de BC. Vasconcelos [48] et R. Tanrikulu [49], qui s'établissent respectivement à 1,5 et 1,2 cas par an.

**TABLEAU IV : LA FREQUENCE DE L'ANKYLOSE DE L'ATM SELON DIFFERENTS ETUDES**

| Les études                 | Fréquence /an |
|----------------------------|---------------|
| Mohammad Ali Hossain [44]  | 60            |
| Muhammad Usman Akhtar [45] | 20            |
| Gupta VK [46]              | 10            |
| Mzubanzi Mabongo [47]      | 3             |
| Notre étude                | 1.6           |
| BC.Vasconcelos [48]        | 1.5           |
| R.Tanrikulu [49]           | 1.2           |

## **2. Répartition selon l'âge :**

L'ankylose temporo-mandibulaire peut se manifester à tout âge, mais elle montre une préférence chez les enfants au cours des deux premières décennies de la vie. À ce stade, la

caractéristique notable réside dans le potentiel ostéogénique significatif et l'abondance de la vascularisation articulaire. Ces éléments créent un environnement favorable à la formation du bloc osseux responsable de l'ankylose [50].

Selon la série d'Ali Houssain [44], une prédominance est observée chez les enfants âgés de 11 à 20 ans.

Dans la série d'Adelin B Nzudjon [43], les sujets de la première et de la deuxième décennie sont les plus touchés, atteignant un pic de 80% [51].

Ces résultats concordent avec notre étude, qui rapporte un pic de fréquence entre 11 et 20 ans, avec un âge moyen de 22,2 ans.

En revanche, l'étude de Belmiro [52] indique que la tranche d'âge la plus représentée était supérieure à 20 ans.

La fréquence de l'ankylose de l'ATM était la plus élevée au cours de la deuxième décennie dans notre étude. Il est possible que les blessures à l'ATM dans la population en croissance, c'est-à-dire de 1 à 10 ans, restent non signalées en raison du manque d'installations de diagnostic et de sensibilisation dans les zones rurales moins favorisées, entraînant ultérieurement une ankylose.

### **3. Répartition selon le sexe :**

La distribution selon le sexe dans l'ankylose de l'ATM révèle une prédominance chez les femmes dans notre série, avec un ratio homme-femme de 0,42. Cela indique qu'il y a plus de femmes touchées par l'ankylose de l'ATM par rapport aux hommes. Cette disparité suggère une tendance marquée où les femmes sont davantage affectées par ce problème articulaire spécifique dans notre série.

Dans diverses séries d'études, une prédominance féminine est observée, ce qui concorde avec notre série ainsi que les études menées par Mohammad Ali Houssain [44] , Vinay Gupta [46] et M. El-Sheikh[21], présentant des sex-ratios respectifs de 0,71 ,0,11 et 0,92. Les raisons de cette prédominance peuvent être diverses et pourraient inclure des facteurs tels que les différences dans les caractéristiques anatomiques ; Une variabilité de l'anatomie du col du

condyle entre les deux sexes pourrait être la cause, comme indiqué dans une étude antérieure celle de Gupta [46]. Les facteurs hormonaux et les comportements liés aux activités quotidiennes pourraient également contribuer à cette disparité.

**TABLEAU V : REPARTITION SELON LE SEXE DES DIFFERENTES SERIES DE LA LITTERATURE.**

|  | MM.CHIDZONGA<br>[53] | Belmiro<br>Cavalcanti<br>[52] | M. El-Sheikh<br>[21] | Vinary<br>kumar<br>gupta<br>[46] | MOHAMMAD<br>ALI HOSSAIN<br>[44] | Assouan<br>Camille<br>[36] | Notre<br>étude |
|--|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| <i>Pays</i>                            | Zimbabwe             | Brésil                        | Egypt                | L'Inde                           | Bangladesh                      | Abidjan                    | Maroc          |
| <i>Année</i>                           | 1999                 | 2006                          | 1997                 | 2012                             | 2014                            | 2021                       | 2023           |
| <i>Nombre<br/>de cas<br/>masculins</i> | 19                   | 4                             | 19                   | 1                                | 25                              | 8                          | 7              |
| <i>Nombre<br/>de cas<br/>féminins</i>  | 13                   | 4                             | 8                    | 9                                | 35                              | 7                          | 3              |
| <i>Sexe ratio<br/>H/F</i>              | 1.46                 | 1                             | 0,92                 | 0,11                             | 0,71                            | 1,14                       | 0,24           |

## V. Antécédents et facteurs de risque :

### 1. Les antécédents :

Sur le plan étiopathogénique, l'ankylose se présente toujours comme une conséquence secondaire, avec une hiérarchie des causes en fonction de leur fréquence, comprenant des traumatismes, des conditions inflammatoires locales et systémiques, des néoplasmes et des infections de l'ATM. ; [56,57] Les facteurs étiologiques les plus courants restent les traumatismes (y compris les causes iatrogènes), les infections et les inflammations. [54]

### 1.1-L'ankylose traumatique :

Ces types d'ankyloses semblent être les plus fréquemment recensés dans la plupart des données statistiques, en particulier dans les plus récentes. Leur incidence varie de 22 à 90 % [22].

Dans le contexte traumatique, ce sont généralement les enfants et les jeunes adultes qui sont le plus fréquemment touchés.

Ces ankyloses peuvent avoir pour origine [22] :

- Soit une fracture intra articulaire du condyle mandibulaire, parfois une fracture extra-articulaire avec déplacement interne du fragment ;
- Soit une luxation du condyle, exceptionnellement à l'intérieur de la cavité crânienne ;
- Soit des lésions plus complexes, associant des lésions condyliennes à des lésions traumatiques de la racine transverse du zygoma.

Il est courant de constater une méconnaissance de la fracture, bien que des cas de fractures correctement traitées évoluent ultérieurement vers l'ankylose.

- Dans notre étude, nous observons une incidence de 70 % pour l'ankylose post-traumatique.
- Su-Gwan [56] a étudié sept patients opérés et a constaté que le traumatisme était la principale cause de l'ankylose (85,7 %). Roychoudhury et al. [3] ont étudié 50 patients et ont constaté que le traumatisme était la cause de l'ankylose dans 86 % de ces cas.
- D'après une étude réalisée par Belmiro Cavalcanti [52], le traumatisme représente la principale cause d'ankylose de l'ATM (62,5 %). Le type de traumatisme généralement associé à l'ankylose de l'ATM survient principalement pendant l'enfance, et en l'absence de traitement pour une fracture du condyle, une masse myositique se développe dans les tissus juxta-articulaires, conduisant à la formation d'une masse osseuse.
- Selon Gupta.VK [46] ; la cause la plus fréquente d'ankylose était le traumatisme dans 90 %.

- Toutefois, dans de nombreuses études, l'infection demeure la cause la plus prévalente. Par exemple, dans la série menée par Vasconcelos et Porto au Brésil en 2008[48], l'infection représentait 50 % des cas. De même, selon la série d'Assouan Camille réalisée en 2021 [36], l'étiologie de l'ankylose temporo-mandibulaire était prédominée par les infections dans 12 cas, soit 80 %, et il s'agissait exclusivement de cellulites diffuses cervico-faciales.

**TABLEAU VI : L'ORIGINE TRAUMATIQUE DE L'ANKYLOSE DE L'ATM DANS NOTRE SERIE PAR RAPPORT A LA LITTERATURE .**

| <b>Les séries</b>         | <b>Origine traumatique</b> |
|---------------------------|----------------------------|
| Belmiro Cavalcanti [52]   | 62,5%                      |
| Gupta.VK [46]             | 90%                        |
| Su-Gwan [56]              | 85,7%                      |
| Roychoudhury et al. [3]   | 86%                        |
| Assouan Camille [36]      | 13,3%                      |
| Rasmané [58]              | 50%                        |
| R. Béogo [59]             | 23,5%                      |
| Vasconcelos et Porto [48] | 16,6%                      |
| Notre série               | 70%                        |

### **1.2- L'ankylose infectieuse :**

Les ankyloses post-infectieuses sont réputées de mauvais pronostic, malgré leur caractère unilatéral, car elles entraînent des délabrements de l'appareil discal et prédisposent plus à la récurrence comparée à l'étiologie traumatique [1].

Selon diverses études, les causes de l'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) présentent une diversité notable. D'après les conclusions de l'étude menée par Vasconcelos Belmiro [48], les infections représentent 50 % des cas d'ankylose. Rasmané [58], dans sa recherche, a constaté que la moitié des cas d'ankylose étaient attribuables à une cellulite faciale, tandis que l'autre moitié était due à des fractures du condyle mandibulaire, équitablement partagée entre les

origines infectieuses et traumatiques. Une série menée par R. Béogo et S. Gendema en 2013 [59] indique que les causes de l'ankylose étaient principalement dominées par le noma et la cellulite faciale aiguë, représentant 76,5 % des cas. Selon Assouan Camille [36], dans 12 cas, soit 80 %, l'étiologie de l'ankylose temporo-mandibulaire était exclusivement liée à des infections, se manifestant spécifiquement sous la forme de cellulites diffuses cervico-faciales.

Dans notre série, un seul cas d'ankylose d'origine infectieuse attribuable à une otite moyenne chronique, représentant 10 % des cas. Ces résultats concordent avec ceux de l'étude menée par Su-Gwan [56] et Roychoudhury et al [3], où l'origine infectieuse était présente respectivement dans 14,2 % et 12% des cas. Ainsi, cette diversité d'étiologies souligne la complexité des facteurs contribuant à l'ankylose de l'ATM, avec des implications variées allant des infections aux traumatismes, en passant par des conditions spécifiques telles que la cellulite faciale.

**TABLEAU VII : L'ORIGINE INFECTIEUSE DE L'ANKYLOSE DE L'ATM DANS NOTRE SERIE PAR RAPPORT A LA LITTERATURE .**

| Les séries                 | Origine infectieuse |
|----------------------------|---------------------|
| Su-Gwan [56 ]              | 14,2%               |
| Roychoudhury et al.<br>[3] | 12%                 |
| Assouan Camille [36]       | 80%                 |
| Rasmané<br>[58]            | 50%                 |
| R. Béogo<br>[59]           | 76,5%               |
| Vasconcelos et Porto [48]  | 50%                 |
| Notre série                | 10%                 |

### 1.3-L'ankylose inflammatoire :

Les causes inflammatoires comprennent principalement la polyarthrite rhumatoïde, la spondylarthrite ankylosante, la polyarthrite chronique juvénile (maladie de Still), la spondylarthropathie de Marie-Strümpell et le rhumatisme psoriasique [61]. L'origine de ces conditions est généralement synoviale, avec des poussées évolutives qui déforment les surfaces articulaires et détruisent le disque articulaire. Des cas d'ankylose ont également été rapportés après l'injection intra articulaire de corticoïdes. [1]

- La seule maladie rhumatologique susceptible de provoquer une ankylose osseuse est la spondylarthrite ankylosante. Elle touche les articulations temporo-mandibulaires dans un nombre de cas relativement significatif : 24 % selon Sanders [62], et 11 % des cas selon Davidson [63]. Dans les formes avancées de la maladie, il est possible de rencontrer une ankylose osseuse affectant une ou les deux articulations temporo-mandibulaires [63, 64].
- Au sein de notre étude, l'ankylose temporo-mandibulaire d'origine rhumatismale occupe la deuxième position. Nous avons identifié un cas lié à la polyarthrite rhumatoïde et un autre à la spondylarthrite ankylosante, représentant 20 % des cas.

### 1.4- L'ankylose congénitale :

L'ankylose congénitale de l'articulation temporomandibulaire (ATM) est une rare affection qui se manifeste dès la naissance ou peu de temps après, sans l'influence de facteurs acquis tels que l'infection ou le traumatisme [72]. Actuellement, l'incidence et l'origine de cette condition demeurent inconnues. La forme congénitale de l'ankylose de l'ATM chez les enfants est reconnue comme une condition clinique complexe et difficile, ajoutant ainsi une dimension supplémentaire de complexité [73].

Dans notre série, aucun cas d'ankylose congénitale n'a été observé. Selon la revue de la littérature, la fréquence de la forme congénitale est de 9,3% dans l'étude de M.M. Chidzonga [53], 10% dans la série de gupta, de 4,3% chez Seido Adebayo Bello [67], et de 1,5% chez Nitesh Mishra [74].

**TABLEAU VIII : L'ORIGINE CONGENITALE DE L'ANKYLOSE DE L'ATM DANS NOTRE SERIE PAR RAPPORT A LA LITTERATURE.**

| Les séries  | M.M. Chidzonga<br>[53] | Seido Adebayo<br>Bello [67] | Nitesh Mishra<br>[74] | Gupta<br>[46] | Notre étude |
|-------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Congénitale | 9,3%                   | 4,3%                        | 1,5%                  | 10%           | -           |

**1.5- Autres causes :**

D'autres éléments à l'origine de l'ankylose extra-articulaire ont été documentés dans la littérature, bien qu'ils restent peu fréquents. Parmi ceux-ci, on peut mentionner :

- **Condyle bifide**
- **Les cals vicieux :** Les conséquences d'une fracture mal réduite peuvent se manifester, notamment lorsque des fractures orbito-malaires déplacées entravent le mouvement du condyle. De manière similaire, les fractures de l'arcade zygomatique peuvent perturber le mouvement du condyle dans le muscle temporal, pouvant ainsi contribuer à l'ankylose de l'ATM. [22]
- **Hypertrophie des coronés et maladie de Jacob.**
- **Tumeurs :** les tumeurs articulaires ou surtout péri-articulaires peuvent être responsables d'une limitation d'ouverture buccale. En particulier les ostéomes ou les ostéochondromes coronéidiens responsables d'une hypertrophie avec des images de la coronoïde « en tête de champignon » sont classiques.
- **Chirurgie orthognathique :** Des restrictions d'ouverture buccale ont été signalées après la correction d'une rétro-mandibulie, particulièrement lorsque l'avancée mandibulaire excède 16 mm. Dans ces cas, le sommet de la mandibule entre en contact avec la partie arrière du maxillaire.
- **La chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire.**
- **Cicatrices et noma :** les limitations d'ouverture buccale, résultant de brûlures graves, de pertes de substance non traitées, d'affections dermatologiques, et de brides cicatricielles, souvent associées à des traumatismes ou à une absence de réparation après l'exérèse

chirurgicale d'une tumeur. Les limitations sévères de l'ouverture buccale peuvent également être dues à des cicatrices musculaires post-traumatiques, infectieuses, ou iatrogènes.

- **Myosite ossifiante et ostéome** : retrouvés dans 4,34% des cas dans la série de Bello SA et al. [67]
- **Fibrose post-radiothérapie.**

### 2-L'âge de survenue :

Dans notre étude, une observation notable concerne l'âge de survenue de l'agent causal, principalement concentré dans la première décennie de la vie, ce qui corrobore les conclusions de Muhammad Usman [45], qui a rapporté un taux de 86,8 % dans la première décennie. Ces résultats sont également en accord avec les constatations de M. M. Chidzonga [53], qui confirme que la majorité des cas se produit avant l'âge de 10 ans. Cependant, il est intéressant de noter une divergence avec l'étude d'Orhan Guven [62], où la plus forte incidence a été observée dans le groupe d'âge de 11 à 20 ans (47 %), suivi du groupe d'âge de 1 à 10 ans (26 %). Ces variations suggèrent la nécessité d'une exploration approfondie des facteurs sous-jacents à ces différences.

## **VI. Le motif de consultation :**

### **1. La limitation de l'ouverture buccale :**

La principale raison de consultation dans notre série était la limitation de l'ouverture buccale, représentant 50% des cas. Cette observation est corroborée par une étude menée par Oumar Raphiou en Guinée, où la limitation de l'ouverture buccale a également été identifiée comme la principale cause de consultation, atteignant 69,23% [75]. De manière similaire, au Nigeria, l'équipe de Bello SA et al. [67] a rapporté, dans un échantillon de 23 patients, avoir observé 15 cas de limitation de l'ouverture buccale, soit 65,22%. Une tendance similaire a été notée dans la série d'Assouan Camille [36], où tous les patients ont consulté en raison d'une limitation de l'ouverture buccale, totalisant 15 cas.

## **2. La constriction de la mâchoire :**

Outre la limitation d'ouverture buccale couramment observée dans l'ankylose temporo-mandibulaire, d'autres situations, comme la constriction de la mâchoire, peuvent également être identifiées comme motifs de consultation pour cette condition. Dans notre série, la constriction de la mâchoire est constatée chez 40% des cas, soulignant ainsi la diversité des raisons de consultation. Ce constat rejoint les résultats de la série de Seidu Bello [67], où la constriction de la mâchoire était présente dans 17,3% des cas, mettant en lumière l'importance d'identifier ces divers aspects lors de la prise en charge de l'ankylose temporo-mandibulaire.

## **3. La gêne morphologique et respiratoire :**

Bien que la symptomatologie courante de l'ankylose temporo-mandibulaire se manifeste par une hypomobilité mandibulaire, il est intéressant de noter qu'un pourcentage significatif, soit 10% de nos patients, consultait en raison de préoccupations esthétiques liées à la dysharmonie faciale, accompagnée de gênes respiratoires sous forme de ronflements nocturnes. Une étude menée par Mohammed M Elsheikh [76] rapporte que 40% des cas d'ankylose temporo-mandibulaire présentent des déformations faciales et des problèmes respiratoires tels que les ronflements nocturnes, représentant 26% des cas, ainsi que le syndrome d'apnée du sommeil, observé dans 4% des cas. En revanche, dans la série de Bello et al. [67], sur 23 patients, seulement 2 cas, soit 8,7%, consultaient en raison de gênes respiratoires, notamment des ronflements nocturnes. Ces observations soulignent la diversité des motifs de consultation et des manifestations associées à l'ankylose temporo-mandibulaire, allant au-delà de la seule restriction de mouvement mandibulaire.

## **4. Autre gêne :**

L'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) peut induire des problèmes de malnutrition et des troubles phonatoires en raison des limitations qu'elle impose à l'ouverture buccale. Ces contraintes peuvent rendre la mastication des aliments ardue, entraînant une alimentation

insuffisante et, éventuellement, conduisant à la malnutrition. Il est important de noter que la malnutrition est rarement signalée par les patients atteints d'ATM [22].

En outre, les restrictions de mouvement de la mâchoire peuvent altérer la production de sons pendant la parole, engendrant des problèmes phonatoires. Les individus souffrant d'ankylose temporo-mandibulaire peuvent rencontrer des difficultés à articuler correctement les mots et à émettre des sons clairs en raison des limitations de mouvement de leur mâchoire.

Aucun cas de malnutrition ni de troubles phonatoires n'a été rapporté dans notre série.

**TABLEAU IX : LE MOTIF DE CONSULTATION DE L'ANKYLOSE DE L'ATM DANS NOTRE SERIE PAR RAPPORT A LA LITTERATURE .**

| Les études / Le motif de consultation | Oumar Raphio [75] | Bello SA et al [67] | Assouan Camille [36] | Mohammed M. Elsheikh [76] | Notre série |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|-------------|
| La limitation de l'ouverture buccale  | 69,23%            | 65,22%              | 100%                 | 100%                      | 50%         |
| La constriction de la mâchoire        | -                 | 17,3%               | -                    | -                         | 40%         |
| Déformation faciale                   | -                 | -                   | -                    | 40%                       | 10 %        |
| Gêne respiratoire                     | -                 | 8,7%                | -                    | 30%                       | 10%         |

## VII. L'examen clinique :

### 1. Examen général :

Malgré des difficultés d'alimentation, les troubles alimentaires et leur impact sur le staturo-pondéral ne sont pas systématiques. Les problèmes nutritionnels couramment mentionnés sont rarement associés à des troubles généraux [23]. Les patients, malgré une fonction manducatrice presque totalement altérée, parviennent à s'alimenter de manière adéquate grâce à une gymnastique buccale qui rétablit spontanément le mouvement des

bajoues, similaire à celui des singes [22]. Ainsi, bien que la difficulté alimentaire soit présente, elle ne conduit pas nécessairement à des complications généralisées, et la capacité adaptative de la gymnastique buccale joue un rôle essentiel dans le maintien d'une alimentation satisfaisante malgré les défis fonctionnels.

Ces observations concordent parfaitement avec notre série, où 70% des patients présentaient un bon état général, avec une perte de poids observée chez 30% des cas. En comparaison, VH. Kazanjian [18] rapporte une prédominance des signes de malnutrition dans sa série.

## **2. Examen exo-buccal :**

### **2-1-L'inspection :**

#### **a-Morphologie faciale :**

Les patients atteints d'ankylose de l'articulation temporomandibulaire (ATM) présentent divers degrés de déformations anatomiques du visage, notamment une rétrognathie, une longueur du corpus mandibulaire raccourcie et une hauteur ramale, un angle de plan mandibulaire (MPA) prononcé, une mauvaise définition de la mâchoire-cou, une microgénie, des écarts occlusaux et une voie respiratoire restreinte. [77]

Le retentissement morphologique facial est d'autant plus marqué que l'ankylose est survenue chez un sujet jeune. [22]

Ce trouble de croissance est attribué soit à la lésion du condyle en tant que centre de croissance de la mandibule, soit au manque de stimulation par les parties molles du fait de la diminution des amplitudes mandibulaires (théorie matricielle de Moss), soit à l'association des deux. La correction simultanée de ces déformations faciales est d'ailleurs encore actuellement sujette à controverse. [1]

Dans notre série, nous avons observé que 60% des cas ne présentaient aucune altération de la morphologie faciale. Cependant, une latéro-déviations mandibulaire était présente chez 30% des patients, tandis que 10% des cas présentaient à la fois une latérogénie et un rétrognathisme. Aucun cas n'a présenté un profil caractéristique d'un bec d'oiseau. Les résultats de notre série

corroborent ceux de M.M. Chidzonga [53], où les patients ayant une ankylose intracapsulaire unilatérale depuis leur petite enfance ont également présenté une asymétrie mandibulaire. Ces patients affichaient une apparence de platitude et d'allongement du côté non affecté du visage, avec une rondeur et une plénitude du côté affecté. Le menton était notablement reculé avec une mandibule plus petite. De plus, la bordure inférieure de la mandibule présentait souvent une concavité se terminant par une encoche antégoniale bien définie. Chez les patients plus âgés, une importante foule de dents était observée, parfois accompagnée d'une non éruption des molaires. Les incisives maxillaires et mandibulaires étaient généralement inclinées vers l'avant en raison de la pression exercée par la langue. Dans une étude ultérieure menée par Seidu Adebayo [67] en 2012, 10 cas d'ankylose intracapsulaire unilatérale ont été décrits avec un gonflement de la joue du côté affecté et un aplatissement du côté normal, tandis que 17,4% d'ankylose osseuse intracapsulaire bilatérale présentaient un rétrognathisme mandibulaire décrit comme une déformation en visage d'oiseau. L'étude de Dereje Mekonner [78] en 2021 a révélé que les patients présentaient diverses manifestations cliniques, notamment des problèmes parodontaux, une micrognathie chez 79 cas (soit 23%), une encoche antégoniale chez 65 cas (soit 19,2%), un profil d'oiseau chez 61 cas (soit 18%), et une déviation du côté affecté chez 26 cas (soit 7,7%). Enfin, selon la série de Oumar Raphiou [75] réalisée en 2022, 7 patients présentaient une déviation latéro-mandibulaire (soit 53,85%), et 8 patients présentaient un profil d'oiseau (soit 61,53%).



**FIGURE 32: A : VUE FRONTALE. C : VUE LATÉRALE D'UNE PATIENTE DE 21 ANS QUI SOUFFRE D'UNE ANKYLOSE DE L'ATM DU CÔTÉ DROIT [79]. ELLE PRÉSENTE UNE PLATITUDE ET UN ALLONGEMENT DU CÔTÉ NON AFFECTÉ, AVEC UNE RONDEUR ET UNE PLENITUDE DU VISAGE DU CÔTÉ AFFECTÉ.**

### **2-2 : La palpation :**

L'examen clinique appréciera le degré d'atrophie ou d'hypertonie des muscles masticateurs, essentiellement du muscle masséter. La palpation des articulations permettra parfois de palper un bloc osseux d'ankylose, indolore, uni- ou bilatéral. [1]

Le praticien applique une pression avec les doigts sur différentes parties de l'ATM pour évaluer la présence de douleur, de masses anormales ou de blocages articulaires.

Dans notre série d'études sur l'ankylose, la palpation du bloc est prédominante, observée chez 70% des cas. Ces résultats concordent avec ceux de la série d'Ajoy Roychoudhury, où 76% des cas présentaient une masse osseuse palpable dans la région préauriculaire, indiquant une croissance excessive de l'os latéral à l'articulation [3].

### **3. Examen endo buccal :**

#### **3-1-L'ouverture buccale :**

La limitation d'ouverture buccale constitue le principal signe clinique de l'ankylose de l'ATM. [81] L'ouverture buccale est mesurée en inter incisif à l'aide d'un pied à coulisse. Les mouvements de déduction et de propulsion seront également mesurés à l'aide d'un pied à

coulisser. Dans les cas d'ankyloses unilatérales, un léger glissement mandibulaire du côté sain persiste toujours [1]

Une ouverture buccale est considérée comme normale au-delà de 40 mm, limite entre 30 et 40 mm, et le diagnostic de limitation de l'ouverture buccale peut être posé à partir d'une ouverture inférieure à 30 mm. En cas d'ouverture buccale inférieure ou égale à 5 mm (ankylose dite complète). [1]



**FIGURE 33 : DISTANCE INTER INCISIVE MESUREE PAR UN PIED A COULISSE MONTRANT UNE OUVERTURE BUCCALE RESTREINTE. [80]**

Selon la littérature, une majorité significative des patients présentent une ouverture buccale réduite, généralement inférieure à 10 mm, allant de 33 % à 80 % des cas. Cette observation est en accord avec notre série d'étude, dans laquelle 50 % des cas avaient une ouverture buccale inférieure à 10 mm. En outre, environ 40 % de nos patients présentaient une ouverture buccale entre 10 et 20 mm, ce qui est similaire aux résultats de l'étude menée par Belmiro Cavalcanti [50], qui a rapporté un pourcentage de 50 %. En revanche, Seulement 10 % des

cas avaient une ouverture buccale entre 20 et 30 mm, ce qui est comparable à la série du Pr. Mansouri [80] où 14,5 % des cas présentaient cette amplitude d'ouverture.

**TABLEAU X : COMPARAISON DE L'OUVERTURE BUCCALE ENTRE NOTRE SERIE ET LES DONNEES DE LA LITTERATURE**

| L'ouverture buccale     |      | 0 mm  | <10mm | 10-20mm | 20-30mm |
|-------------------------|------|-------|-------|---------|---------|
| Belmiro Cavalcanti [48] | 2008 | 16,7% | 33,3% | 50%     | 0%      |
| Rasmané Béogo [59]      | 2013 | 37,5% | 62,5% | 0%      | 0%      |
| P. Kumar [83]           | 2015 | 21,7% | 60,8% | 17,3%   | 0%      |
| Pr. Mansouri [80]       | 2018 | 29,6% | 37,4% | 18,5%   | 14,5%   |
| Shandilya [82]          | 2020 | 0%    | 80%   | 20%     | 0%      |
| Notre série             | 2022 | 0%    | 50%   | 40%     | 10%     |



**FIGURE 34 : ANKYLOSE TEMPORO-MANDIBULAIRE COMPLETE AVEC OUVERTURE BUCCALE INFERIEURE A 5 MM**

[1]

### **3.2-L'état bucco-dentaire :**

Lorsque l'ouverture buccale est nulle ou presque nulle, une grande difficulté rencontrée est l'hygiène buccodentaire, ce qui entraîne des caries, des malpositions dentaires et des gingivites généralisées presque systématiques, pouvant constituer le motif de consultation. De plus, des abcès récurrents sont fréquents, et dans l'ensemble, tout le parodonte est affecté. Cette situation est d'autant plus problématique que les soins dentaires sont quasiment impossibles. [1] [23]

L'étude de Pr Mansouri [80] a révélé qu'une grande majorité des patients (85 %) souffraient d'une mauvaise hygiène buccale, caractérisée par la présence de multiples caries. Ces résultats sont en accord avec notre propre étude, où 70 % des cas présentaient des caries, des malpositions dentaires et des signes de gingivite. En revanche, l'étude de Dereje Mekonnen [78] a observé que 23,6 % des 80 patients étudiés avaient des manifestations buccales telles qu'une mauvaise hygiène, des caries fulgurantes, des problèmes parodontaux et une béance antérieure. M. El-Sheikh [21], pour sa part, a constaté un taux de caries dentaires plus bas, ne concernant que 17 % de ses sujets.

Dans le cas de l'ankylose temporo-mandibulaire, les problèmes buccaux peuvent être aggravés par des facteurs personnels tels que le manque d'hygiène buccale. En raison de la restriction sévère de l'ouverture buccale, les patients peuvent avoir des difficultés à effectuer un brossage efficace, ce qui favorise l'accumulation de plaque dentaire, les caries et les problèmes de gencives. De plus, les malpositions dentaires causées par l'ankylose peuvent créer des espaces difficiles à nettoyer, ce qui aggrave encore le problème.

L'accès limité aux soins dentaires est également un facteur majeur. En raison de la complexité des problèmes dentaires associés à l'ankylose, une prise en charge dentaire spécialisée est souvent nécessaire. Cependant, de nombreux patients peuvent avoir des difficultés à accéder à ces soins en raison de contraintes financières, de problèmes d'accessibilité géographique ou de manque de sensibilisation à l'importance des soins dentaires réguliers dans notre population. Ces facteurs contribuent à une augmentation des problèmes buccaux dans les cas d'ankylose temporo-mandibulaire.



**FIGURE 35 : ASPECT ENDO BUCCAL AVEC HYGIENE BUCCODENTAIRE DIFFICILE [1].**

### **3.3- Les troubles occlusaux :**

Dans les formes unilatérales d'ankylose temporo-mandibulaire, on observe que du côté atteint, l'hémi-maxillaire est plus court, ce qui entraîne une obliquité dans le plan frontal du plan d'occlusion avec adaptation des procès alvéolaires [24]. En revanche, dans les formes bilatérales, une micro- et rétromandibulie avec une classe II squelettique est souvent observée [1]. L'évolution dentaire est également perturbée, avec une biproalvéolie et une supraclusion incisive, ainsi qu'une obliquité vers le bas et vers l'avant du plan d'occlusion [23].

D'après l'étude de Chidzonga [53], les patients plus âgés présentaient souvent un encombrement dentaire important, et dans certains cas, une non-éruption des dents molaires. De plus, les incisives maxillaires et mandibulaires étaient généralement projetées vers l'avant en raison de la pression de la langue. Dans une autre étude menée par Bob Rishiraj [16], un cas a été rapporté avec une relation dentaire de classe II et un plan occlusal incliné, conséquence d'une

ankylose temporo-mandibulaire. Dans le même contexte, Dereje Mekonnen [78] a réalisé une étude où 23,6 % des patients présentaient des manifestations buccales telles qu'une béance antérieure. Dans notre série, 60 % des cas présentaient des troubles occlusaux tels qu'une rétrognathie de l'occlusion et une inclinaison anormale.



**FIGURE 36 : UN HOMME DE 21 ANS, AVEC UN ANTECEDENT DE TRAUMATISME A L'AGE DE 9 ANS, PRESENTAIT UNE GRAVE DEFICIENCE MANDIBULAIRE, MALOCCLUSION DE TYPE CLASSE II AVEC DES MOUVEMENTS MANDIBULAIRES LIMITES EN EXCURSION ET EN PROTRUSION SECONDAIRES A UNE ANKYLOSE [84]**

#### **4. La latéralité de l'atteinte :**

La sévérité de la déformation faciale dépendait de l'âge de début de la condition et de la présence d'une atteinte bilatérale ou unilatérale. Les cas d'ankylose bilatérale survenue dès le plus jeune âge présentaient typiquement un aspect de « visage d'oiseau ». En revanche, dans les cas d'atteinte unilatérale, le menton était nettement dévié et déplacé vers l'arrière du côté affecté. Lorsque l'ankylose se manifestait après la fin de la croissance osseuse, la déformation était minimale. [53]

L'ankylose unilatérale est prédominante dans 70 % des cas et se caractérise par une asymétrie mandibulaire distincte. La déviation mandibulaire affecte l'ensemble de la partie inférieure du visage, incluant les tissus mous, avec une joue, une lèvre inférieure et un menton dévié du côté atteint. Cette condition entraîne une latérogathie, marquée par un effacement de l'angle mandibulaire, une réduction en longueur, en hauteur et en épaisseur de la branche horizontale, ainsi qu'une torsion du corpus vers le bas, vers l'intérieur et vers l'avant [20]. De l'autre côté, la branche horizontale est déplacée vers le côté atteint, ce qui entraîne un aplatissement de la joue et une possible éversion de la moitié de la lèvre du côté affecté. En raison de la déficience mandibulaire, l'hémi-maxillaire du côté affecté est plus court, ce qui crée une obliquité dans le plan frontal du plan d'occlusion avec adaptation des procès alvéolaires. [23]

Les patients présentant une ankylose temporo-mandibulaire bilatérale peuvent présenter un aspect de « profil d'oiseau » ou de « museau de rongeur », caractérisé par une disparition de la saillie mentonnière, une possible atrophie de la moitié antérieure du corps mandibulaire et une hypoplasie des maxillaires [25]. On observe également une hypoplasie variable des branches montantes, due à l'altération du condyle qui est le moteur de croissance du Ramus, ainsi qu'au manque de fonction de l'articulation. Sur le plan dentaire, on observe une biproalvéolie et une supraclusion incisive, ainsi qu'une obliquité vers le bas et vers l'avant du plan d'occlusion [23]. Théoriquement, aucun mouvement d'ouverture ou de fermeture de la mâchoire ne devrait être possible. Cependant, de petits mouvements sont parfois possibles en raison de l'élasticité des structures. [85]

Dans notre série de cas, nous avons observé que 70% des patients présentaient une atteinte unilatérale de l'ankylose temporo-mandibulaire, tandis que 30% avaient une atteinte bilatérale. Cette prédominance de l'atteinte unilatérale est en accord avec les données de la littérature. En effet, Vasconcelos [48], Seidu [67], Pr Mansouri [80], Nitesh [74], et Assouan [36] ont conclu de manière similaire dans leurs études que l'atteinte unilatérale est plus fréquente. En revanche, les séries de Keqian [86], Oumar Raphiou [75] et Mekonnen [78] ont présenté une

prédominance de l'atteinte bilatérale. Ces résultats soulignent la diversité des présentations cliniques de l'ankylose temporo-mandibulaire et mettent en lumière l'importance d'une approche individualisée dans sa prise en charge.

**TABLEAU XI : REPARTITION SELON LA LATERALITE DE L'ANKYLOSE DANS NOTRE SERIE ET SELON D'AUTRES AUTEURS.**

| <b>Les séries</b>                 | <b>Atteinte unilatérale</b> | <b>Atteinte bilatérale.</b> |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Belmiro cavalcanti [50]<br>(2006) | 62,5%                       | 37,5%                       |
| Vasconcelos [46]<br>(2008)        | 83,3%                       | 16,6%                       |
| Keqian [83]<br>(2009)             | 45,24%                      | 54,76%                      |
| Seidu [64]<br>(2012)              | 78,2%                       | 21,7%                       |
| Pr Mansouri [80]<br>(2018)        | 81,5%                       | 18,5%                       |
| Mekonner [78]<br>(2021)           | 27,4%                       | 72,6%                       |
| Nitesh [74]<br>(2021)             | 74,2%                       | 25,7%                       |
| Assouan [36]<br>(2021)            | 86,7%                       | 13,3%                       |
| Oumar Raphiou [75]<br>(2021)      | 38,46%                      | 61,55%                      |
| <b>Notre étude<br/>(2023)</b>     | <b>70%</b>                  | <b>30%</b>                  |

### **VIII. Examen para clinique :**

Il existe plusieurs approches pour explorer l'articulation temporo-mandibulaire (ATM), incluant l'examen clinique avec évaluation des amplitudes de mouvement, la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) [10]. L'orthopantomogramme demeure également indispensable, offrant une vue complète de l'état dentaire et permettant une appréciation globale et simultanée des deux articulations, bien qu'il ne soit pas aussi précis pour détecter les lésions [21]. Il est désormais impensable d'envisager une intervention chirurgicale

pour ankylose de l'ATM sans imagerie préalable [41]. En revanche, l'arthroscopie est généralement peu recommandée pour les ankyloses osseuses de l'ATM, tandis que l'électromyogramme présente un intérêt limité en dehors du cadre de la recherche clinique [84].

### 1. L'orthopantomogramme :

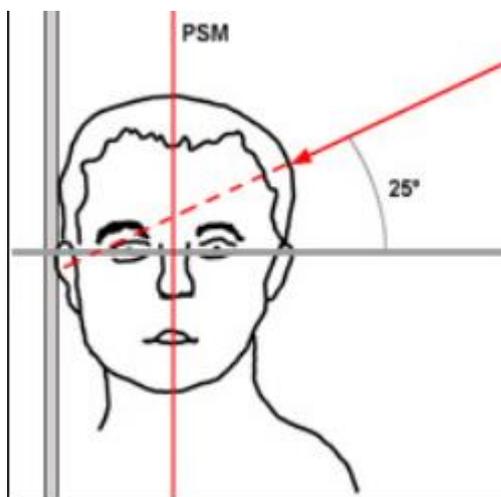
L'orthopantomogramme, également appelé cliché panoramique, est un examen de base largement utilisé [86] et considéré comme abordable sur le plan financier, offrant une vue d'ensemble de l'articulation temporo-mandibulo-dentaire [20]. Il permet d'observer les déformations des surfaces articulaires ainsi que la présence éventuelle d'un bloc osseux d'ankylose, fournissant des informations sur son extension sagittale. Souvent, il met en évidence un processus coronoïde allongé et épaissi, et précise les éventuelles dysmorphies faciales associées, en plus de permettre la détection des foyers infectieux dentaires [1]. Cependant, cet examen présente des limitations telles que l'exposition aux radiations, les distorsions géométriques et l'absence d'étude dynamique [20]. Il peut également être difficile à réaliser chez les enfants de moins de 5 ans, et la qualité de l'image des condyles dépend du positionnement du patient. En outre, les rapports entre le bloc osseux et les structures vitales voisines ne sont pas explorés [85]. Il est donc important de prendre en compte ces limitations lors de l'évaluation de l'ATM, et d'envisager d'autres modalités d'imagerie telles que la tomodensitométrie et l'IRM pour obtenir une analyse plus approfondie et précise de la pathologie.



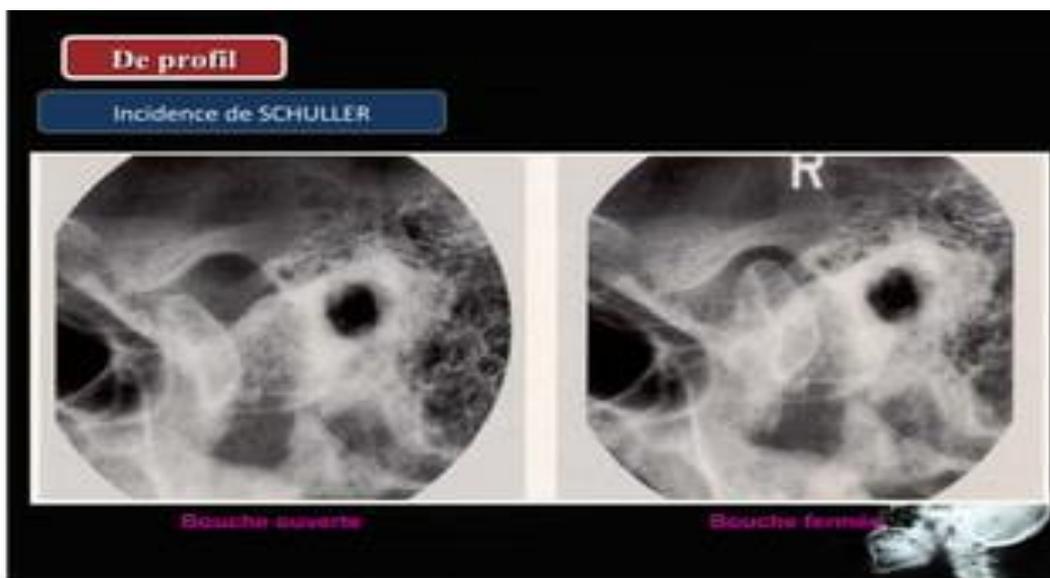
**FIGURE 37: NORMAL ORTHOPANTOMOGRAMME [91].**

- L'incidence de Schüller : [88]

Une technique radiographique utilisée en radiologie dentaire pour étudier la branche horizontale de la mandibule et les articulations temporo-mandibulaires (ATM). Pour réaliser cette incidence, le patient est placé en décubitus ventral (procubitus), avec l'oreille contre la table et le plan sagittal parallèle à la table. Le rayon est angulé à environ 25 degrés vers le haut, en direction de la branche montante du maxillaire. L'objectif est d'obtenir une image détaillée et déroulée de la moitié de la mandibule, permettant d'étudier précisément la branche horizontale et les ATM.



**FIGURE 38: POSITIONNEMENT ET TECHNIQUE DE L'INCIDENCE DE SCHÜLLER POUR L'ETUDE DES ATM ET DE LA BRANCHE HORIZONTALE DE LA MANDIBULE [88]**



**FIGURE 39 : INCIDENCE DE SCHÜLLER MONTRANT UNE ATM NORMALE ; ETUDE DYNAMIQUE ( BOUCHE OUVERTE ET FERMEE) .[92]**

- L'incidence face basse [92] : également connue sous le nom d'incidence front-nez-plaque, est une technique radiographique utilisée en radiologie dentaire pour visualiser la mandibule dans son ensemble. Pour réaliser cette incidence, le patient est installé avec la bouche ouverte, et un appui nez-front-plaque est utilisé pour stabiliser la tête. Le rayon directeur postéro-antérieur est centré à quelques centimètres sous la protubérance occipitale externe, formant un angle de  $+15^{\circ}$  à  $+20^{\circ}$  avec le plan orbito-méatal. Cette incidence permet d'obtenir une vue globale de la mandibule, ce qui la rend particulièrement utile dans l'évaluation des traumatismes de la mandibule, tels que les fractures de l'angle ou du col.

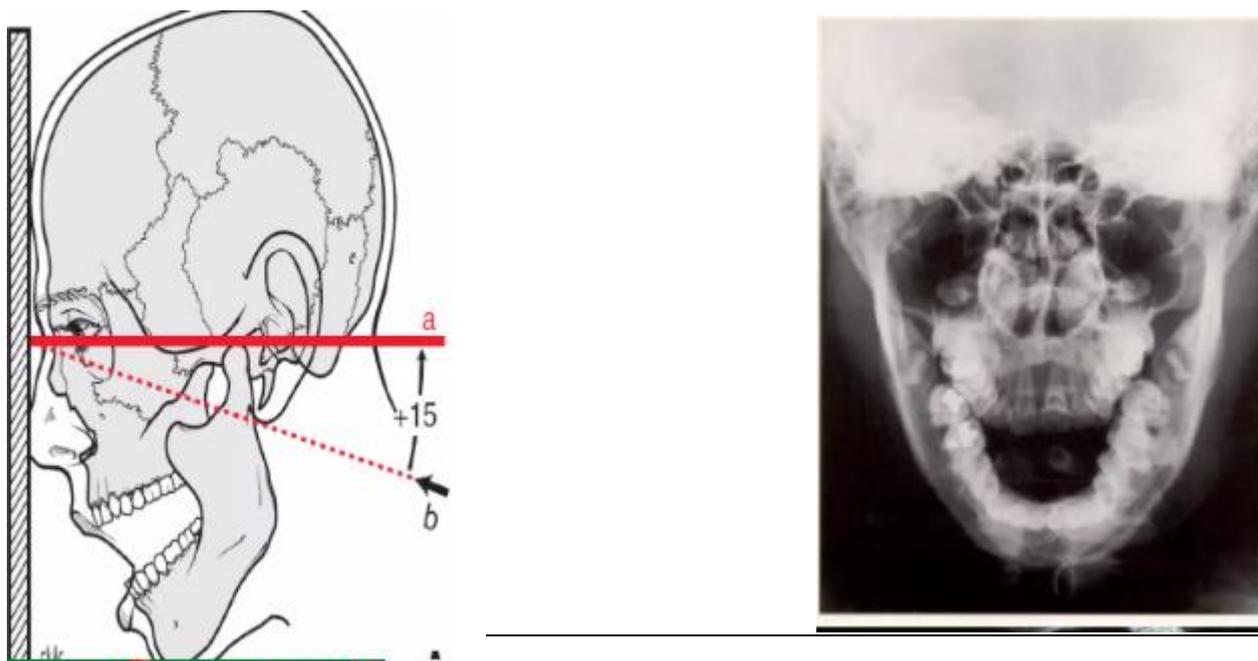


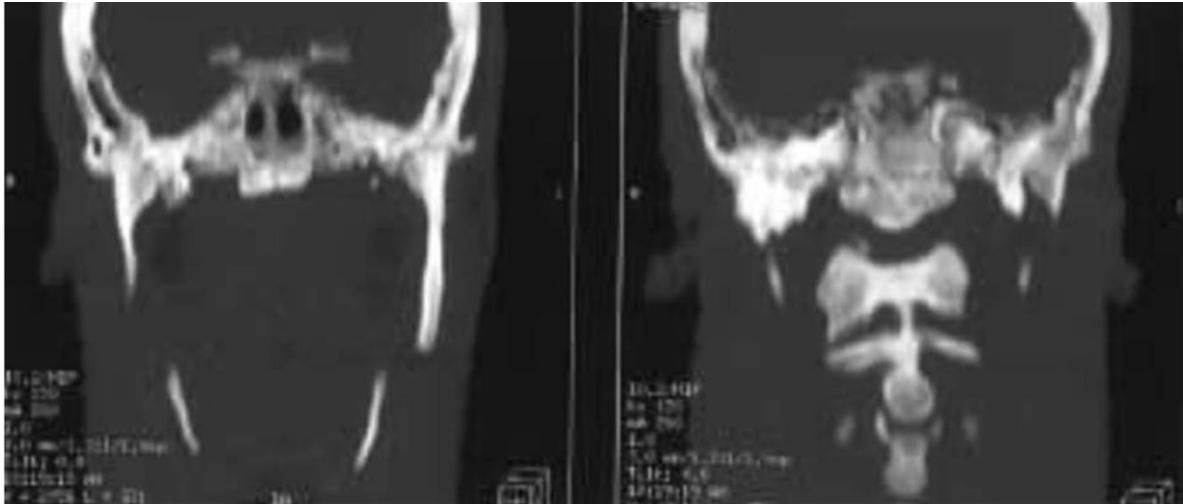
FIGURE 40 : REALISATION D'UN CLICHE FACE BASSE OBJECTIVANT UNE ATM NORMALE [92]

## 2. La tomodensitométrie :

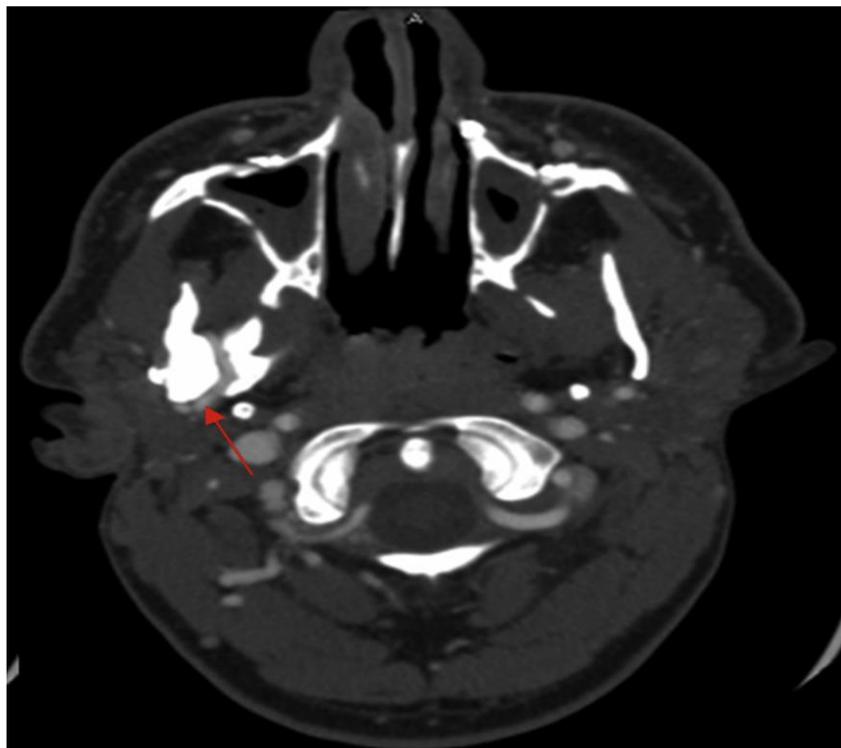
La tomodensitométrie (TDM) est considérée comme l'outil d'imagerie le plus crucial pour la gestion chirurgicale précise de l'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) [93]. Les résultats préopératoires de la tomodensitométrie tridimensionnelle pour tous les patients ont été confirmés par le chirurgien lors de la procédure, et les constatations opératoires correspondaient précisément aux résultats de la tomodensitométrie tridimensionnelle préopératoire, comme l'ont souligné Gorgu et Erdogan [94]. Posnick et Goldstein [68] ont également noté que la TDM fournit des informations supplémentaires par rapport aux radiographies simples.

Pour une évaluation complète, la TDM doit être réalisée selon plusieurs incidences, notamment axiales, coronales et en reconstruction sagittale, avec une reconstruction tridimensionnelle [51, 94]. Cette approche permet d'obtenir des images précises du bloc d'ankylose, de son extension dans les trois plans de l'espace, de l'éventuel interligne articulaire, de l'état de la cavité glénoïde et de la racine transverse du zygoma. Elle permet également d'observer les rapports souvent étroits entre la partie médiale du bloc d'ankylose et l'artère

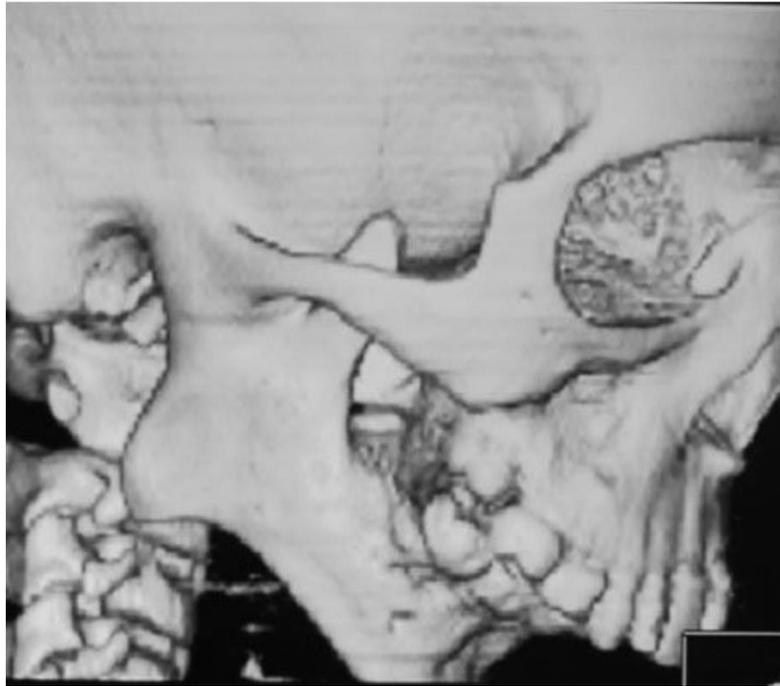
maxillaire interne, notamment dans les cas post-traumatiques. Les acquisitions en 3D offrent une lecture facile et une représentation tridimensionnelle du bloc d'ankylose [1



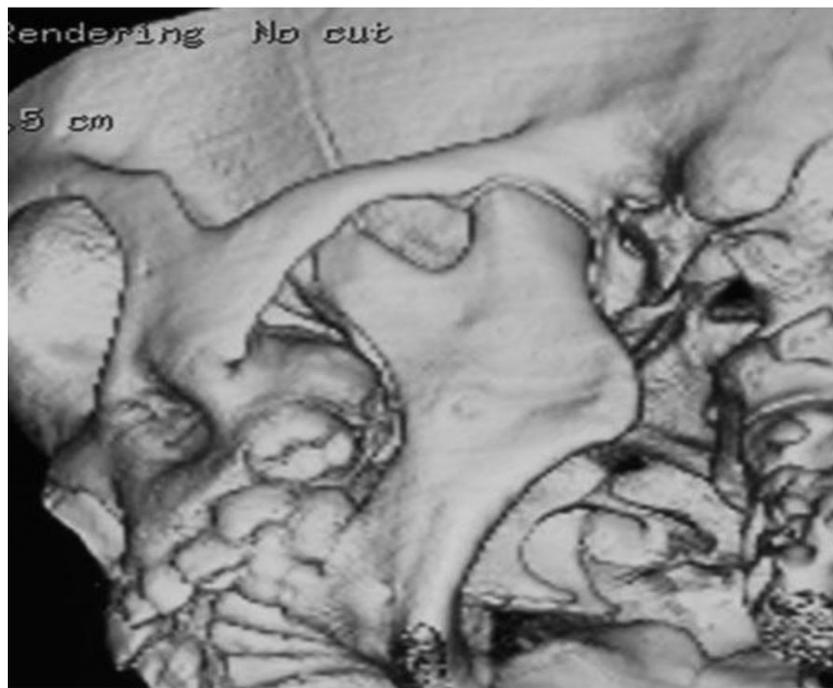
**FIGURE 41 : EXAMEN TOMODENSITOMETRIQUE ; UNE COUPE FRONTALE MONTRANT UNE ANKYLOSE TEMPORO-MANDIBULAIRE UNILATERALE [22].**



**FIGURE 42 : COUPE TOMODENSITOMETRIQUE AXIAL SANS CONTRASTE MONTRANT UNE IMPORTANTE ANKYLOSE FIBRO-OSSEUSE DE L'ARTICULATION TEMPOROMANDIBULAIRE DROITE. UNE ZONE HYPODENSE PEUT ETRE OBSERVEE A L'INTERIEUR DU CORPS DE LA MASSE (FLECHE), CORRESPONDANT A L'ARTERE MAXILLAIRE INTERNE DISTALE TRAVERSANT LA LESION [95]**



**FIGURE 43: ANKYLOSE OSSEUSE DE L'ATM DROITE AU TDM 3D( RECONSTRUCTION TRIDIMENSIONNELLE) AVEC DISPARITION DE L'INTERLIGNE ARTICULAIRE [1]**



**FIGURE 44 : ANKYLOSE OSSEUSE DE L'ATM DROITE AU TDM 3D, AVEC PERSISTANCE DE L'INTERLIGNE ARTICULAIRE.[1]**

Dans notre étude, la tomodensitométrie (TDM) a été systématiquement réalisée pour tous les sujets, ce qui est cohérent avec les travaux de Behçet Erol [96], Pr Mansouri [80] et Kumar [95]. Cependant, selon l'étude de Braimah [93], seuls 25 % des patients pouvaient se permettre une TDM, en raison de son coût élevé et de sa disponibilité limitée, notamment dans les pays à faibles ressources où les systèmes de paiement directs dans les soins de santé sont prédominants.

### 2-1-la classification de Topazian :

La classification de Topazian pour l'ankylose temporo-mandibulaire est utilisée pour décrire et classer les différentes étapes de la maladie en fonction de son stade et de sa sévérité. Elle est importante car elle permet de déterminer le traitement le plus approprié en fonction du stade de la maladie.

Topazian [98] a décrit 3 types d'ankylose :

- Type 1 : fusion osseuse limitée au condyle ;
- Type 2 : fusion osseuse empiétant sur l'échancrure sigmoïde, mais en respectant une partie ;
- Type 3 : fusion continue du condyle au coroné.

Dans notre série, une prévalence notable du type I, suivie du type II et du type III, est observée. Ces constatations sont en accord avec les résultats rapportés par Mohammad Ali Hossain [44] et Pr Mansouri [80]. Cependant, des variations ont été observées dans d'autres études : le type II de la classification de Topazian était le plus fréquent, comme indiqué par Assouan [36], tandis que les résultats d'Oumar Raphio [75] ont montré une répartition où le type II était le plus dominant, suivi du type I et du type III.

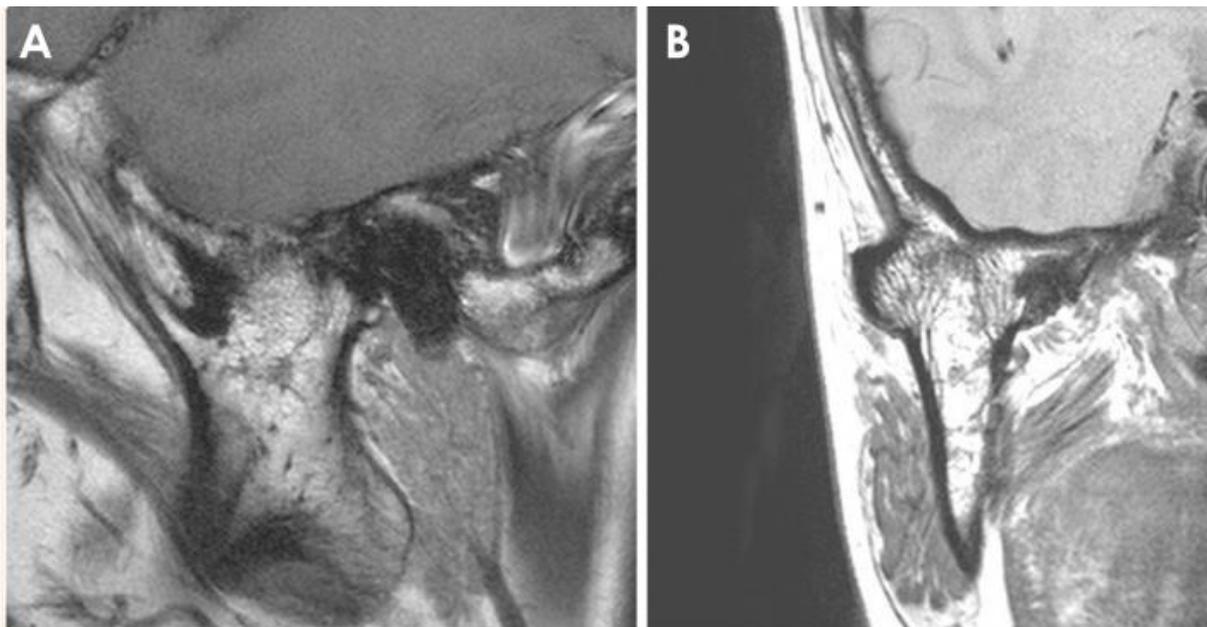
**TABLEAU XII : LA REPARTITION DES MALADES EN FONCTION DES STADES DE TOPAZIAN COMPAREE AUX  
DONNEES DE LA LITTERATURE .**

| Les séries                     | Stade I de Topazian | Stade II de Topazian | Stade III de Topazian |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Notre série                    | 70%                 | 20%                  | 10%                   |
| Mohammad Ali Hos-<br>sain [44] | 45%                 | 36,7%                | 5%                    |
| Pr Mansouri [80]               | 59%                 | 26%                  | 15%                   |
| Oumar Raphio [75]              | 30,77%              | 53,85%               | 15,38%                |
| Assouan [36]                   | -                   | 78,5%                | -                     |

### **3. L'IRM :**

D'après Bonafé [99], l'imagerie par résonance magnétique (IRM) des articulations temporo-mandibulaires (ATM) est considérée comme l'examen de référence pour l'évaluation de ces structures. L'IRM offre une étude multi planaire et dynamique en permettant l'acquisition d'images à différents degrés d'ouverture buccale. L'IRM permet la visualisation détaillée des tissus mous, notamment la position du disque articulaire, les zones inflammatoires et les tissus durs [100]. Comparé au scanner, l'IRM fournit des images plus précises dans le cas d'une ankylose fibreuse, grâce à sa capacité à distinguer les différentes phases de la pathologie. Cependant, en cas d'ankylose osseuse, l'IRM ne présente pas d'avantages significatifs par rapport au scanner [90].

Dans notre étude, aucun cas n'a été soumis à une IRM, ce qui est cohérent avec les séries de Kumar [83] et Pr Mansouri [80]. Ainsi que d'autres séries de la littérature.



**FIGURE 45 : LES IMAGES PAR RESONANCE MAGNETIQUE (IRM) SELON LES SEQUENCES PONDEREES EN T1 SAGITTALES (A) ET CORONALES (B) REVELENT UNE ANKYLOSE DE L'ATM DROITE .[101]**

#### **4. Le Cone-Beam :**

Le Cone-Beam, en tant que remplacement de la TDM, est particulièrement adapté aux enfants en raison de son caractère moins irradiant [90]. L'imagerie par faisceau conique offre une acquisition grand champ (17 cm par 12 cm ou 20 cm par 17 cm) avec des voxels de 250 microns, ainsi que des reconstructions centrées sur chaque ATM avec des voxels de 150 microns, permettant des reconstructions multi planaires et en 3D. Ses avantages incluent une irradiation réduite et une très bonne résolution spatiale. Cependant, l'inconvénient majeur est que l'acquisition est plus longue que celle du scanner, ce qui peut entraîner des artefacts de mouvements. De plus, la visualisation du disque n'est pas possible. [88]

Dans le cadre de notre étude, aucun des patients inclus n'a bénéficié de cet examen.



**FIGURE 46:IMAGERIE PAR FAISCEAU CONIQUE (CONE-BEAM)**

### **5. Les téléradiographies :**

Ces images sont essentielles dès lors qu'il y a un impact sur la morphologie faciale, en particulier en cas d'ankylose survenue dans l'enfance. Elles doivent être réalisées dans les trois plans de l'espace : sagittal, frontal et vertical, et elles aident à analyser les déformations du squelette facial. [22]

Aucun des patients inclus dans notre étude n'a eu recours à cette procédure d'imagerie.

## **IX. Traitement :**

L'ankylose de l'ATM est l'une des affections les plus handicapantes qui puissent affecter une personne. Cette condition durant l'enfance compromet le bon développement du visage et entraîne une déformation faciale considérable, un manque de fonction, un rejet social et un stress psychologique important. De plus, la perte de la capacité masticatoire, les douleurs intenses dues aux dents infectées qui ne peuvent pas être extraites en raison de l'ouverture buccale restreinte, et une hygiène buccale inappropriée contribuent à un handicap social et physique [102]. L'objectif de la prise en charge de l'ankylose de l'ATM est de lever l'obstacle, de libérer l'articulation, de permettre une bonne ouverture buccale [90], d'augmenter la fonction mandibulaire du patient, de corriger la déformation faciale associée, d'améliorer l'esthétique, de réduire la douleur, de maintenir les résultats obtenus et de prévenir la réankylose. [103]

Ce traitement est à la fois prophylactique et curatif. [90]

- Traitement prophylactique :
  - Dépistage précoce et traitement des lésions condyliennes (choc vertical sur le menton, chercher systématiquement une fracture condylienne).
    - L'immobilisation doit être évitée dans la mesure du possible (ne jamais immobiliser l'articulation en cas de fracture condylienne notamment chez les enfants).
  - Traitement des foyers infectieux pour éviter les conséquences de la propagation des infections de voisinage au niveau de l'articulation.
- Traitement curatif : Le traitement curatif implique principalement une intervention chirurgicale. Il est recommandé d'intervenir dès que possible après le diagnostic, en particulier chez l'enfant, qui doit être suffisamment mature et motivé pour suivre une rééducation postopératoire. En pratique, l'intervention est généralement réalisée chez les enfants de plus de 6 ans.

En résumé, le traitement de l'ankylose de l'ATM est un processus complexe qui nécessite une approche multidisciplinaire.

### **1. La consultation pré-anesthésique : [22]**

Depuis le décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994, la consultation pré-anesthésique est devenue obligatoire et doit être effectuée plusieurs jours avant toute intervention chirurgicale programmée. C'est un moment crucial où l'anamnèse et l'examen clinique permettent d'évaluer le patient et d'obtenir son consentement éclairé. Pour les patients présentant une ankylose temporo-mandibulaire, généralement jeunes et en bonne santé, l'anamnèse doit être particulièrement approfondie pour rechercher des antécédents médicaux ou familiaux spécifiques tels que l'asthme, les allergies, le tabagisme, ainsi que des pathologies telles que l'hyperthermie maligne, les myopathies, la myasthénie, la porphyrie, les antécédents chirurgicaux et les traitements en cours. Il est également essentiel de rechercher les signes pouvant indiquer une intubation difficile voire impossible.

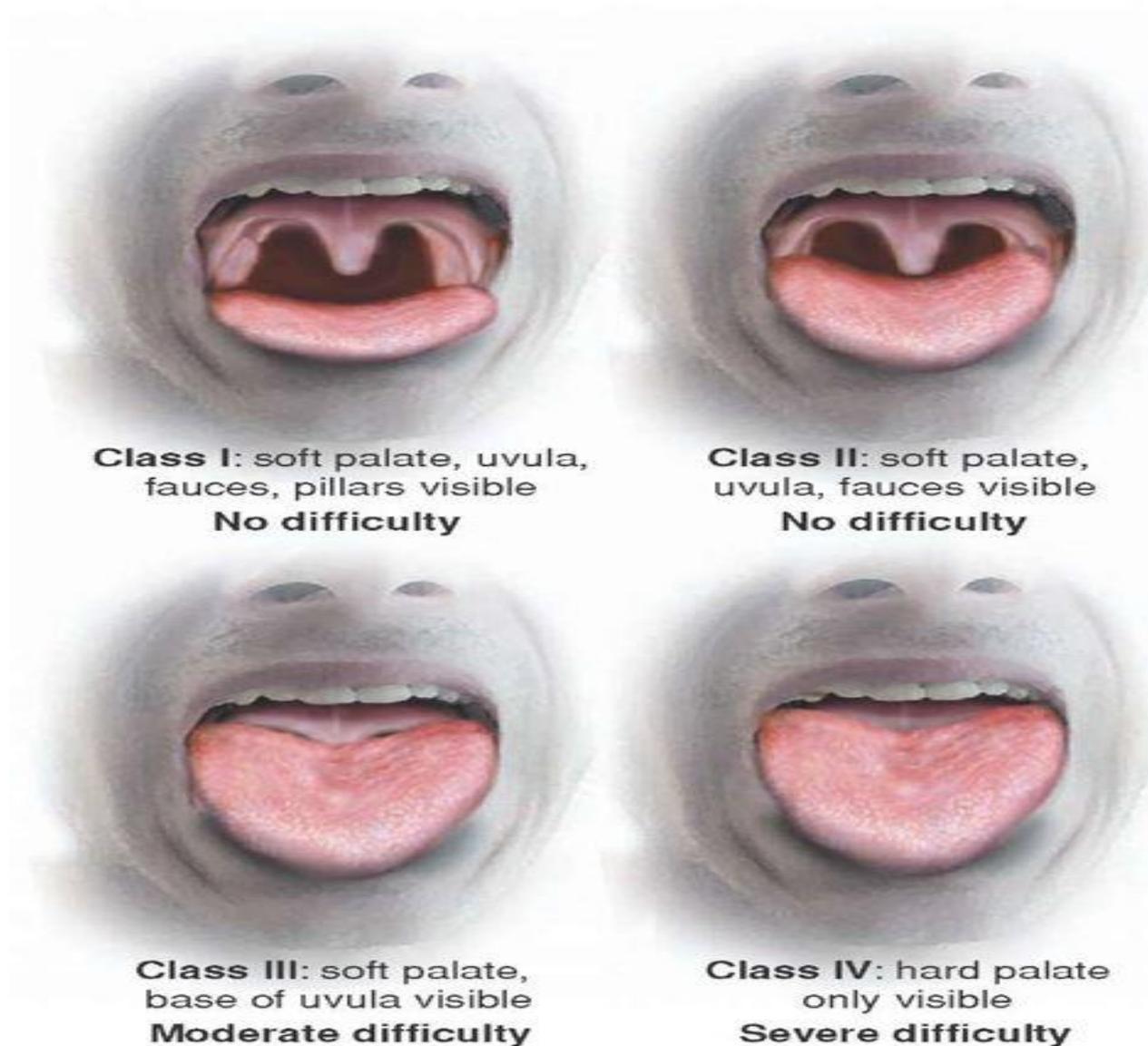
L'anamnèse doit également préciser les conditions des anesthésies antérieures, rechercher des lésions dentaires ou gingivales, ainsi que des antécédents d'obésité morbide, de diabète, de traumatismes maxillo-faciaux, d'intubation prolongée ou de trachéotomie. L'examen clinique se déroule en plusieurs étapes, en position assise avec le regard à l'horizontale. Tout d'abord, un examen de face avec la bouche fermée permet de rechercher une asymétrie mandibulaire, des cicatrices faciales, un cou court ou un goitre. Ensuite, la bouche est ouverte pour évaluer l'inclinaison des incisives supérieures et rechercher des dents manquantes ou fragilisées. La bouche est ensuite ouverte au maximum pour évaluer la distance interdente et les classes de Mallampati.

L'examen se poursuit en profil, toujours avec le regard à l'horizontale, pour rechercher une rétrognathie et mesurer la distance menton-os hyoïde. Enfin, en profil avec la tête en extension maximale, la distance menton-cartilage thyroïde est mesurée. Toutes ces mesures sont importantes pour évaluer la difficulté potentielle de l'intubation et doivent être consignées dans le dossier d'anesthésie, où sera également prescrite une prémédication.

Les 3 éléments suivants doivent être recherchés systématiquement : la mesure de l'ouverture buccale, l'évaluation de la classe de Mallampati et la mesure de la distance thyro-mentonnaire.

La classe de Mallampati est une classification utilisée en anesthésie pour évaluer l'ouverture de la voie aérienne et la visibilité des structures de la gorge lors de l'intubation. Elle est basée sur l'examen de la cavité buccale et du pharynx du patient lorsqu'il est assis avec la bouche grande ouverte et la langue maximale protrudée sans phonation ni souffle. La classification se divise en quatre classes :

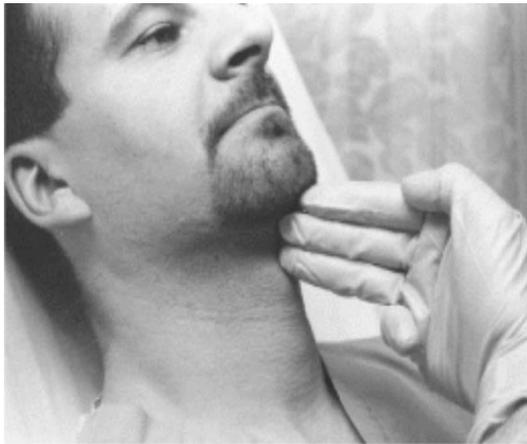
- Classe I : Le palais mou, le voile du palais, l'uvule et les amygdales sont visibles.
- Classe II : Le palais mou, le voile du palais et l'uvule sont visibles, mais les amygdales ne le sont pas.
- Classe III : Seule la base du palais mou et le voile du palais sont visibles.
- Classe IV : Seule la luette est visible, le reste de l'oropharynx étant caché.



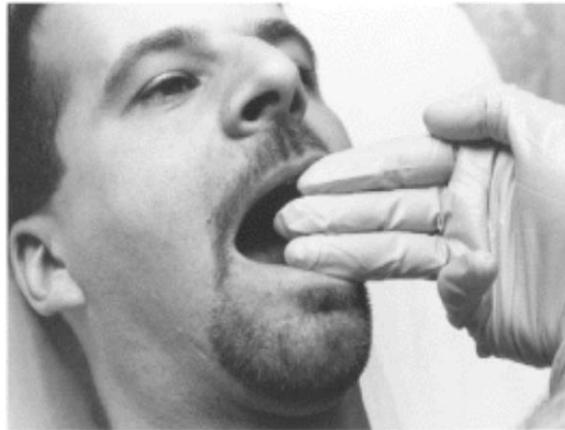
**FIGURE 47 :LES CLASSES DE MALLAMPATI [114]**

Il y a lieu d'envisager une intubation difficile chez l'adulte si l'un des critères suivants est retrouvé :

- Ouverture de bouche inférieure à 35 mm chez l'homme et 30 mm chez la femme ;
- Classe de Mallampati supérieure à II ;
- Distance thyro-mentonnaire inférieure à 65 mm chez l'homme et 60 mm chez la femme.



**FIGURE 48: MESURE DE LA DISTANCE  
THYRO-MENTONNIERE.[115]**



**FIGURE 49 : MESURE DU DEGRES D'OUVERTURE  
BUCCALE.[115]**

En pédiatrie :

Chez l'enfant la classification de Mallampati n'est pas validée. Les critères prédictifs d'une ID sont une dysmorphie faciale, une DTM < 15 mm chez le nouveau-né, 25 mm chez le nourrisson et < 35 mm chez l'enfant de moins de 10 ans, une ouverture de bouche inférieure à trois travers de doigt de l'enfant et un ronflement nocturne avec ou sans SAOS [116]

Chaque participant à notre étude a été soumis à une évaluation préopératoire complète.

Toutes les évaluations pré-anesthésiques ont été concluantes, avec des résultats des tests se situant dans les limites de la normale.

## **2. L'anesthésie et l'intubation :**

### **2-1 : L'anesthésie :**

La chirurgie maxillo-faciale comme toutes les spécialités a bénéficié de l'amélioration des techniques d'anesthésie. Les progrès de la pharmacopée, du matériel, du monitoring peropératoire du patient, de la prise en charge de l'analgésie ainsi que de la sécurité apportée par la salle de surveillance post-interventionnelle sont autant d'évènements qui ont contribué à l'amélioration de la gestion péri-anesthésique des patients.

Trois considérations essentielles et intriquées d'un point de vue anesthésiologie et chirurgical sont à prendre en compte :

- le risque infectieux ;
- l'étroitesse du champ opératoire qualifié de « chirurgie au fond d'un puits » ;
- mais surtout, la limitation de l'ouverture buccale.

Chaque acte d'anesthésie nécessite, entre autre, le contrôle des voies aériennes supérieures. Il devient une des préoccupations majeures en chirurgie maxillo-faciale en raison de l'éventualité d'une intubation difficile. [22]

Un autre point qui attire moins l'attention en chirurgie maxillo-faciale en raison de données et de littérature moins rapportées bien que dans les procédures neurochirurgicales et les chirurgies oculaires, de nombreuses études cliniques aient été rapportées est Le réflexe trigéminocardiaque (TCR)

Le réflexe TCR est défini comme une diminution soudaine du rythme cardiaque avec ou sans pression artérielle moyenne (PAM) pouvant entraîner une asystolie voire un arrêt cardiaque. Le TCR se caractérise par un changement aigu de la PAM, des arythmies cardiaques, des extrasystoles, une bradycardie (> 20 % de la valeur de référence), un syncope, des vomissements, une asystolie, une diminution du taux de saturation en oxygène (SPO2) et des modifications gastriques (hypermotilité gastrique). Les interventions chirurgicales réalisées dans la région alimentée par les zones des nerfs crâniens, en particulier du Vème nerf qui est le nerf trijumeau, peuvent entraîner une bradycardie vagale induite. [106]

En appliquant ces mesures et en demeurant attentif tout au long de l'intervention, l'anesthésiste peut contribuer à réduire le risque de RTC et à garantir la sécurité du patient pendant la chirurgie de l'ankylose de l'ATM. L'administration d'analgésiques avant l'intervention peut diminuer la sensibilité des récepteurs impliqués dans le RTC. Un monitoring cardiovasculaire et électrocardiographique étroit est essentiel pour repérer tout début de RTC et intervenir rapidement si nécessaire. Une communication étroite entre l'anesthésiste et l'équipe

chirurgicale est également primordiale pour limiter toute stimulation excessive des nerfs trigéminaux pendant l'opération.

L'anesthésie chez les patients pédiatriques atteints d'ankylose de l'ATM représente aussi un défi certain. Techniquement, elle englobe à la fois la gestion d'un patient pédiatrique et un scénario de voie aérienne difficile. Des différences physiologiques et anatomiques existent entre l'adulte et le patient pédiatrique et ces différences doivent être prises en compte lors de la prise en charge des patients pédiatriques pour l'anesthésie. [107]

Composition recommandée d'un chariot d'intubation difficile en anesthésie ou réanimation :  
[116]

- Pince de Magill
- Sondes d'intubation de tailles différentes
- Lames métalliques de Macintosh de toutes tailles
- Mandrins longs béquillés
- LMA-Fastrach de tailles différentes
- Dispositif d'abord trachéal direct : set de cricothyroïdectomie
- Dispositif d'oxygénation transtrachéale validé (injecteur manuel)
- Guide échangeur creux d'extubation
- Fibroscope
- Masque adaptés (de type Fibroxy) et canules d'aide à la fibroscopie
- Concernant le fibroscope, celui-ci peut être disponible sur un chariot individualisé du chariot d'intubation difficile où se trouvera la source de lumière, le fibroscope et tous les accessoires nécessaires à la réalisation de l'endoscopie (la localisation de ce chariot doit être connue de tous).

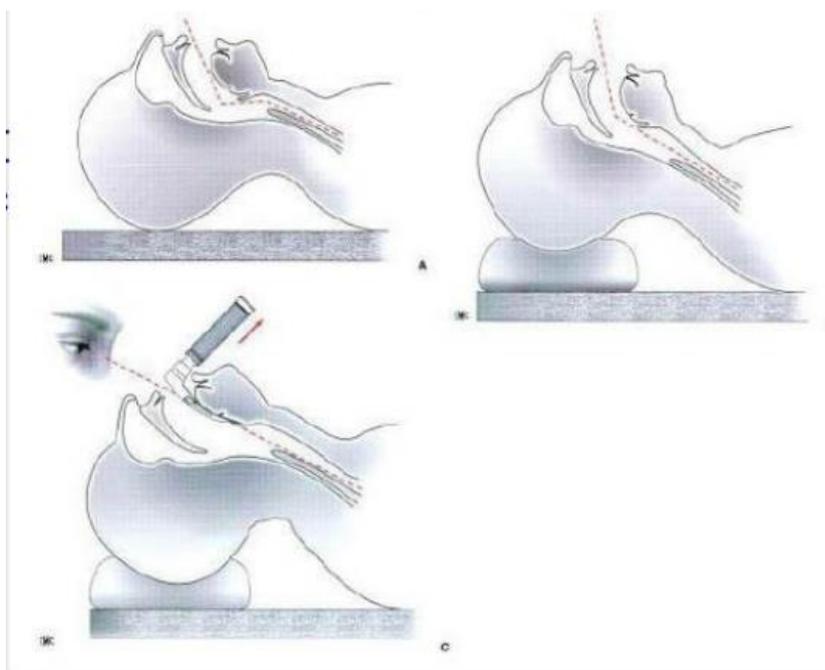
### **2-2 : L'intubation :**

L'intubation par laryngoscopie directe est généralement la norme. La chirurgie de l'ankylose de l'articulation temporomandibulaire (ATM) est classée parmi les intubations difficiles car la visualisation directe des cordes vocales est difficile en raison de l'incapacité d'ouvrir la

bouche. L'intubation difficile chez les patients atteints d'ankylose de l'ATM résulte d'un sévère trismus, d'une hypoplasie mandibulaire avec une croissance inégale des deux moitiés de la mandibule, d'un espace mandibulaire réduit avec une pseudomacroglossie dans un espace confiné, tous ces facteurs rétrécissant le passage pharyngé.

De nombreux patients atteints d'ankylose de l'ATM souffrent également d'apnée du sommeil obstructive, ce qui rend l'intubation encore plus difficile. En raison de l'ouverture limitée de la bouche, certaines options de gestion des voies respiratoires habituellement efficaces, telles que l'intubation orotrachéale, le masque laryngé, le masque laryngé intubant, le combitube et le masque pharyngé oropharyngé à ballonnet, ne sont pas appropriées pour ces patients. [104]

Pour les anesthésistes expérimentés, une intubation est considérée comme difficile si elle nécessite plus de 10 minutes et/ou plus de 2 laryngoscopies, dans la position modifiée de Jackson (la position de la tête en hyper extension à 15°, la mise en place d'un coussin sous l'occiput qui permet une flexion du cou à 35° et le laryngoscope permettent d'aligner les 3 axes buccal, pharyngé, laryngé et de visualiser la glotte) avec ou sans compression laryngée [105]



**FIGURE 50 : POSITION DE JACKSON. [22]**

La manœuvre du BURP [22] (backward, upward and rightward pressure) consiste à déplacer le larynx en arrière, vers le haut et vers la droite en appliquant une pression sur le cartilage thyroïde. Cette technique peut améliorer la visualisation de la glotte lors d'une laryngoscopie directe difficile.



**FIGURE 51 : MANŒUVRE DE BURP ET MANIPULATION EXTERNE DU LARYNX. PRESSION VERS L'ARRIERE, VERS LE HAUT ET VERS LA DROITE : MANIPULATION DE LA TRACHEE. 90 % DU TEMPS, LA MEILLEURE VUE SERA OBTENUE EN APPUYANT SUR LE CARTILAGE THYROÏDE. [108]**

D'autres critères liés à la difficulté d'intubation ont été identifiés. Parmi les 5 critères décrits par Wilson [109] figurent le poids, la mobilité de la tête et du cou, la mobilité de la mâchoire, la rétrognathie et la position des incisives supérieures. Ces facteurs peuvent contribuer à rendre l'intubation difficile en raison de la complexité de la visualisation des cordes vocales. Parfois, même si les cordes vocales sont visibles, le passage du tube trachéal peut être difficile en raison de conditions telles qu'une dent peg gênante. Cependant, il est important de noter que la difficulté peut être compensée par d'autres caractéristiques favorables, comme la mobilité de la mâchoire, ce qui peut rendre l'intubation plus aisée malgré des limitations de mouvement de la tête et du cou.

En pédiatrie :

Chez les jeunes enfants, notamment les nourrissons, plusieurs caractéristiques anatomiques rendent l'intubation plus complexe. Le larynx est positionné plus haut par rapport à celui d'un adulte, l'épiglotte est grande et souple, et la langue est proportionnellement plus volumineuse par rapport à la cavité buccale. Chez les enfants de moins de 6 ans, il est préférable

d'utiliser des tubes endotrachéaux non munis de ballonnet en raison de la forme en entonnoir du larynx à cet âge. De plus, l'hypertrophie adénoïdo-ton-sillaire est fréquente chez les enfants d'âge préscolaire, ce qui peut rétrécir les voies respiratoires au niveau des amygdales [110].

Sur le plan physiologique, les jeunes enfants ont une consommation d'oxygène métabolique plus élevée et une capacité résiduelle fonctionnelle plus faible, ce qui se traduit par des réserves d'oxygène limitées. Par conséquent, le temps disponible pour réaliser l'intubation trachéale et sécuriser les voies respiratoires est considérablement réduit chez les jeunes enfants [110,111]. Cette difficulté est encore accentuée chez les enfants atteints d'ankylose de l'ATM en raison du trismus et de l'incoopération. [112,113]

### **a-intubation sous nasofibroscope :**

Diverses méthodes ont été rapportées pour sécuriser les voies respiratoires chez les patients atteints d'ankylose de l'ATM, et l'intubation nasotrachéale fibroscopique est considérée comme la méthode de référence chez les patients présentant une ouverture buccale limitée. [117]

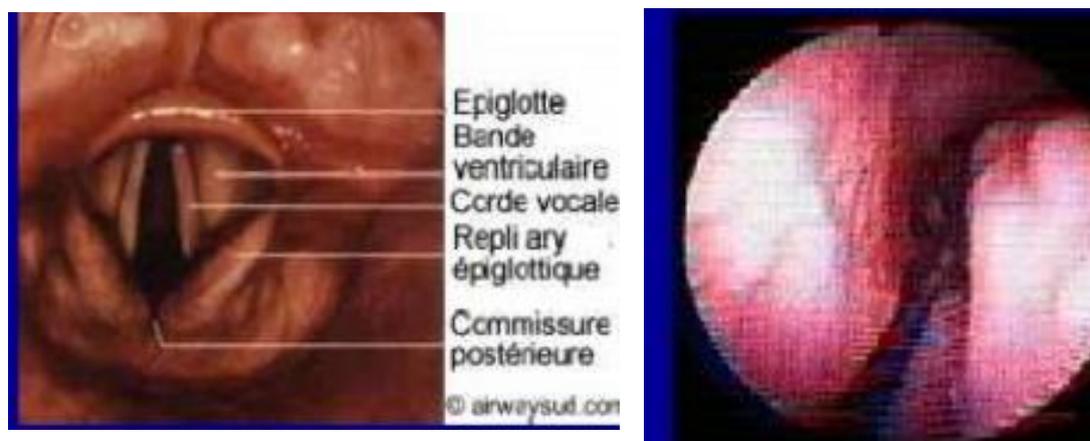
L'intubation nasotrachéale peut entraîner des complications telles que des saignements, un œdème, une avulsion du cornet, et une perforation rétro pharyngée. L'intubation nasotrachéale fibroscopique n'est pas une méthode parfaite. Premièrement, le patient doit être coopératif, le fibroscope doit être adapté, la procédure est chronophage, le champ de vision du fibroscope peut être obscurci par des sécrétions ou du sang, et un anesthésiste expérimenté est nécessaire [118]. Néanmoins, si l'intubation nasotrachéale fibroscopique est décidée comme première tentative chez un patient atteint d'ankylose de l'ATM qui ne peut pas ouvrir la bouche, une planification et une préparation minutieuses seront nécessaires. Il est nécessaire de sélectionner la narine et la voie appropriées avant de tenter l'intubation nasotrachéale fibroscopique. Les voies suivantes sont utilisées pour l'intubation par la cavité nasale : une voie inférieure qui implique l'insertion du tube pour atteindre le plancher nasal sous le cornet inférieur et une voie supérieure qui implique l'entrée du tube entre le cornet inférieur et moyen. La voie inférieure est généralement préférée car la voie supérieure est associée à un risque plus élevé d'épistaxis et de

complications telles que des lésions de la lame criblée et une fracture de la base du crâne [119] ; cependant, l'insertion du tube nasotrachéal dans la voie désirée est invariablement un défi. Les tests permettant de pré visualiser la structure de la narine à l'avance incluent la rhinométrie, la tomодensitométrie faciale et la fibroscopie laryngée, entre autres. La rhinométrie est le test de dépistage de l'apnée obstructive du sommeil et peut aider à la sélection des narines. La tomодensitométrie faciale fournit une délimitation anatomique précise et nous permet d'évaluer quel côté est plus facile à pénétrer et s'il existe une déformation de la structure osseuse. [120] La fibroscopie laryngée est pratiquement le test le plus important car elle peut montrer s'il est réellement facile d'entrer la bronchoscope et d'accéder en toute sécurité aux cordes vocales [121].

S'il n'y a pas d'antécédents d'obstruction nasale et aucune anomalie structurale spécifique, il n'a pas encore été établi quelle narine est sûre. Certains rapports recommandent l'intubation nasotrachéale par la narine droite car le biseau du tube ne pointe pas vers les cornets et est plus facile à passer à travers les cordes vocales. Cependant, quelques autres recommandent l'insertion du tube par la narine gauche car cela réduit le risque de blessure des cornets par la pointe tranchante du tube et permet un plus grand espace pour les lames du laryngoscope et les pinces de Magill du côté droit de l'oropharynx [122,123]. Certains auteurs ont rapporté qu'il n'y avait aucune différence entre les narines en ce qui concerne la difficulté d'intubation et les taux de complications. [124].



**FIGURE 52:LA TECHNIQUE  
D'INTUBATION SOUS FIBROSCOPE [125].**



**FIGURE 53: VUES FIBROSCOPIQUE NORMALES POUR L'INTUBATION .[125]**

Dans notre série, 60% des patients ont été intubés par voie nasale sous contrôle nasofibroscopique, ce qui est similaire aux résultats obtenus par M. Mabongo [47] avec 50%. Cependant, d'autres séries, telles que celles de Mohammad Bayat [60] et R. El Azzouzi [81], utilisent cette technique dans 100% des cas. En revanche, des auteurs comme Rasmané Béogo [58] et Assouan C [36] ne l'utilisent que dans 25% et 6,66% des cas respectivement.

**b. L'intubation nasotrachéale aveugle :**

Le principal avantage de cette voie est de pouvoir se pratiquer à l'aveugle, sans exposition laryngée, ce qui est particulièrement intéressant chez les patients difficiles à intuber. Un autre avantage de cette voie est un meilleur confort du malade [126]

Le patient peut déglutir plus facilement que lorsqu'il est intubé par la bouche. Les soins de bouche sont plus faciles à réaliser. La sonde nasale réduit le réflexe nauséux et entraîne moins de gêne que la sonde orale et le patient peut plus facilement communiquer avec son entourage par le mouvement des lèvres. Il y a moins de stase des sécrétions dans la bouche et le risque de morsure de la sonde par le patient est moindre, en particulier s'il est agité et peu coopérant, s'il présente des crises convulsives, un trismus ou une rigidité de décérébration. Une morsure de la sonde peut survenir au cours de l'intubation orale et peut imposer la mise en place d'une canule de Guedel dans la bouche, qui peut provoquer des lésions endobuccales, mais n'empêche pas

toujours le patient de mordre la sonde. Une sédation est parfois nécessaire en urgence lorsque le patient mord sa sonde et n'est plus ventilé. [127]

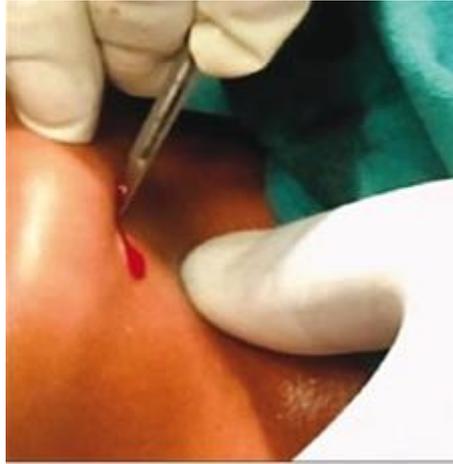
L'intubation nasale a pour avantages de pouvoir être pratiquée à l'aveugle et de favoriser le confort du patient au cours de son séjour en réanimation. Mais elle a comme inconvénients de traumatiser les fosses nasales du patient lors de l'intubation, de favoriser les complications infectieuses en cours de séjour ; elle favorise la survenue d'une sinusite nosocomiale, ainsi que la survenue d'une pneumopathie et d'une bactériémie nosocomiale [128], elle permet de compromettre le sevrage du respirateur en augmentant les résistances des voies aériennes. Elle peut donc être responsable d'une augmentation de la durée de séjour en réanimation. L'argument de pouvoir être pratiquée à l'aveugle ne tient pas devant son faible taux de réussite dans la littérature et en raison des autres techniques disponibles en cas d'intubation difficile, en particulier la fibroscopie. [127].

Dans notre étude, 40 % des patients ont été intubés de manière aveugle et vigile, ce qui est similaire aux séries d'Assouan C [36] et de Rasmané Béogo [58], où l'intubation nasotrachéale aveugle a été réalisée respectivement dans 66,67 % et 62,5 % des cas. D'autres études ont utilisé cette technique à 100 %, notamment celles de Belmiro Cavalcanti [52], O. Güven [65], K. Su-Gwan [56], E. Erdem [57]. En revanche, d'autres auteurs tels que M. Mabongo [47] ne l'ont utilisée que dans 27,5 % des cas.

### **c : intubation sous-mentale :**

L'introduction de l'intubation sous-mentale par Francisco Hernández Altemir en 1986, qui a été développée dans le but d'éviter les trachéotomies dans certains cas de chirurgie buccale et maxillo-faciale [214].

Hernández Altemir décrit une technique d'intubation submentale qui commence par une intubation buccale standard, suivie d'une incision cutanée submentale de 2 cm parallèlement à la mandibule dans une position paramédiane à environ un doigt de largeur du bord mandibulaire [1].



**FIGURE 54 : INCISION REALISEE AU MILIEU DE LA REGION SUBMENTALE [215].**

Ensuite, une incision buccale de 2 cm dans le sillon latéral est réalisée. La dernière étape est la création d'un trajet paramandibulaire, subpériosté, sublingual à travers le plancher de la bouche pour s'ouvrir dans la cavité buccale. Les muscles génioglosse ne sont pas traversés, et l'insertion du ventre antérieur du muscle digastrique est épargnée. Le brassard pneumatique dégonflé est ensuite amené inférieurement à travers l'ouverture créée, suivi du tube endotrachéal (ETT).



**FIGURE 55: DISSECTION A L'AIDE DE PINCES ARTERIELLES ET LE BALLONNET PILOTE EXTERIORISE A TRAVERS LE TUNNEL ORO-CUTANE.[215]**

Après inversion des deux étapes précédentes à la fin de l'opération, une approximation lâche des tissus avec des sutures est réalisée pour permettre un drainage modéré.

Dans notre série, aucun cas n'a bénéficié d'une intubation sous-mentale. En revanche, dans les études de D. Lim [214], Anwer [216], et Jeevan Kumar [217], cette technique a été utilisée dans 100% des cas.



**FIGURE 56 : INTUBATION SOUS-MONTALE. [214]**

#### **d. La Trachéotomie :**

La trachéotomie est une procédure qui implique une incision sur la partie antérieure du cou pour créer un orifice direct dans la trachée, appelé stomie ou trachéostomie. Cette ouverture peut servir de voie respiratoire indépendante ou de site pour insérer un tube de trachéostomie, permettant ainsi à une personne de respirer sans utiliser son nez ou sa bouche. Les techniques chirurgicales et percutanées sont couramment utilisées dans la pratique chirurgicale moderne. La trachéotomie est réalisée sous anesthésie locale, et un tube de trachéotomie à ballonnet est inséré et connecté au circuit d'anesthésie. [130]



**FIGURE 57 : MICROGNATHIE SEVERE ET DEPENDANCE A LA TRACHEOTOMIE[131]**

Complications de la trachéotomie : Obstruction des voies respiratoires et aspiration de sécrétions (rare). Saignement. Lésion du larynx (boîte vocale) ou des voies respiratoires avec changement permanent de la voix (rare). Piégeage de l'air dans les tissus environnants ou la poitrine. Dans des situations rares, un drain thoracique peut être nécessaire. Altération de la déglutition et de la fonction vocale. Cicatrisation du cou.

Dans notre série, aucune utilisation de cette méthode invasive n'a été enregistrée, ce qui correspond à un taux de 0%. Cette observation est en accord avec les résultats des études de Belmiro Cavalcanti [52], O. Güven [65], K. Su-Gwan [56], E. Erdem [57], Mohammad Bayat [60] et R. ElAzzouzi [81]. En revanche, d'autres auteurs ont eu recours à la trachéotomie comme méthode d'intubation. Parmi eux, 26,67% des cas selon Assouan C [36], 17,5% selon M Mabongo [47], et 12,5% selon Rasmané Béogo [58]. Ces auteurs ont probablement utilisé la trachéotomie comme méthode d'intubation en raison de difficultés spécifiques rencontrées lors de la gestion des voies respiratoires. La trachéotomie peut être nécessaire lorsque d'autres méthodes d'intubation sont inefficaces ou présentent un risque élevé pour le patient. Parmi les raisons possibles, on peut citer des difficultés anatomiques telles qu'une ouverture buccale limitée, une

malléabilité réduite du cou ou des voies aériennes étroites, rendant l'intubation nasotrachéale difficile ou impossible. Dans de tels cas, la trachéotomie peut être considérée comme une alternative pour assurer une voie respiratoire sécurisée.

### **e. L'intubation rétrograde :**

La technique d'intubation rétrograde a été décrite pour la première fois en 1960. Depuis lors, plusieurs modifications ont été rapportées. L'utilisation d'un laryngoscope à fibres optiques peut être la méthode de choix en cas de voies respiratoires difficiles. En présence de saignements, cela peut également se solder par un échec [132]. Dans de nombreux centres, le scope peut ne pas être disponible. Des options alternatives seront nécessaires dans de telles situations. Le passage d'un guide rétrograde ou d'un cathéter à travers une ponction cricothyroïdienne et son utilisation comme guide est une technique utile dans les cas de voies respiratoires difficiles [133].

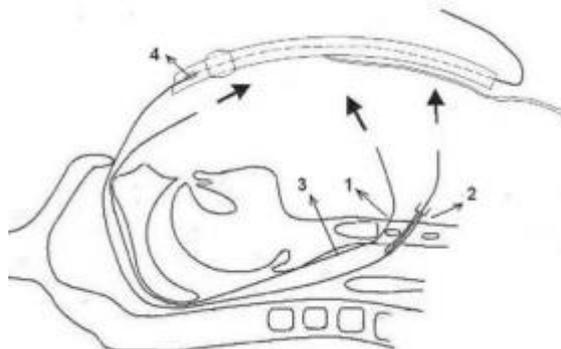


**FIGURE 58 :L'INTUBATION RETROGRADE, LE TUBE ENDOTRACHEAL A PASSE SUR LE FIL GUIDE DANS LA TRACHEE, L'AUTRE FIL ETANT MAINTENU TENDU.[1 36]**

La technique traditionnelle d'intubation rétrograde implique plusieurs étapes. À travers une ponction cricothyroïdienne, un cathéter épidural est passé dans les voies respiratoires et sorti de la bouche. À l'étape suivante, un autre cathéter est passé dans le nez et sorti de la même manière. Les deux sont attachés ensemble pour être utilisés comme guide pour l'intubation. Dans une autre variation, le cathéter épidural est passé par ponction cricothyroïdienne dans le pharynx. Il est récupéré du pharynx en utilisant une boucle pharyngée ou un cathéter

d'aspiration passé par le nez [132,134]. Les fils guides droits retirés d'un ensemble de cathéter veineux central sont également utilisés et passés avec l'aide d'un fluoroscope. [135].

Aucun patient de notre étude n'a bénéficié d'une intubation rétrograde (0 %).



**FIGURE 59 :LA REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE LA TECHNIQUE A DOUBLE FIL GUIDE. LES EXTREMITES DU FIL GUIDE DOIVENT ETRE MAINTENUES TENDUES LORSQUE LE TUBE EST INTRODUIT, COMME INDIQUE PAR LES FLECHES. 1) SITE DE PONCTION CRICOTHYROÏDIENNE. 2) SITE DE PONCTION SUBCRI COIDIEN .3) L'ŒIL DE MURPHY.4) LE PREMIER FIL GUIDE RETRACTANT L'EPIGLOTTE. [136]**

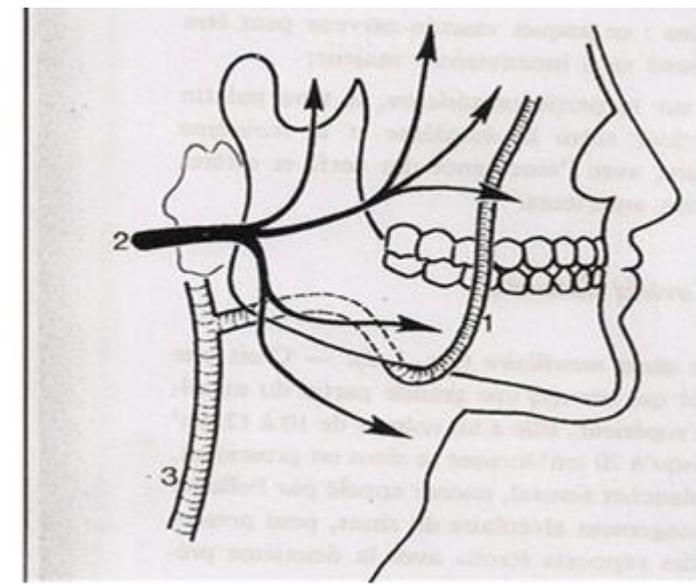
**TABLEAU XIII : LES DIFFERENTES TECHNIQUES D'INTUBATION DE NOTRE ETUDE COMPAREES A CEUX DE LA LITTERATURE.**

| Les séries              | Le type d'intubation                        |                                      |              |
|-------------------------|---|--------------------------------------|--------------|
|                         | Intubation nasotrachéale par nasofibroscope | Intubation nasotrachéale à l'aveugle | Trachéotomie |
| Assouan C [36]          | 0%  | 100%                                 | 0%           |
| M Mabongo[47]           | 50%   | 27,5%                                | 17,5%        |
| Belmiro Cavalcanti [52] | 0%  | 100%                                 | 0%           |
| K.Su-Gwan [56]          | 0%  | 100%                                 | 0%           |
| E. Erdem[57]            | 0%  | 100%                                 | 0%           |
| Rasmané Béogo[58]       | 25%   | 62,5%                                | 12,5%        |
| Mohammad Bayat [60]     | 100%  | 0%                                   | 0%           |
| Orhan guven [65]        | 0%  | 100%                                 | 0%           |
| R.ElAzzouzi [81]        | 100%  | 0%                                   | 0%           |
| Maki [137]              | 0%  | 100%                                 | 0%           |
| Notre série             | 60%   | 40%                                  | 0%           |

### **3. Les voies d'abord :**

La complexité de l'ankylose de l'ATM est due aux difficultés d'exposition de la région. L'accès à l'articulation est entravé par les branches supérieures du nerf facial. La branche temporo-faciale du nerf se divise en rameaux terminaux au niveau du col du condyle, croisant l'arcade zygomatique où elle est vulnérable. La branche cervico-faciale peut se situer jusqu'à 2 cm sous la mandibule. Entre le condyle et le tragus, le nerf auriculo-temporal, l'artère et la veine temporales superficielles montent dans le tissu sous-cutané. En arrière, l'artère carotide externe se bifurque en artère temporale superficielle et artère maxillaire interne. La scissure de Glaser sépare l'os tympanal de la fosse glénoïde. En avant, le muscle ptérygoïdien latéral est doublé par l'aponévrose ptérygo-temporo-maxillaire, traversée par l'artère maxillaire interne. En dedans,

l'articulation entre en rapport avec le nerf dentaire inférieur et lingual, l'artère maxillaire interne et diverses branches ascendantes. En haut, la paroi crânienne et la méninge sont en rapport avec l'articulation, avec une minceur de la paroi crânienne à ce niveau. La synostose osseuse ou la rétraction fibreuse modifient ces données, réduisant la marge de sécurité. [22]



**FIGURE 60 : L'ARTERE ET LE NERF FACIAL [138].**

### 3.1- Les abords pré-auriculaire :

La voie préauriculaire est décrite la 1<sup>ere</sup> fois par Jaboulay en 1895, Berger en 1897 pour condylectomie. En 1921 Dufourmentel a modifié la voie préauriculaire avec extension temporale pour prognathisme. [139,140]. De nombreux chirurgiens pratiquant la chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) utilisent couramment cette incision pour accéder à l'articulation temporo-mandibulaire.

Dans le cadre de la libération d'une ankylose fibreuse, les voies d'abord limitées conventionnelles de type prétragiennes de Dufourmentel (à la limite de l'insertion antérieure du pavillon de l'oreille, rétro-vasculaire) et de Ginestet (incision verticale de 2cm située à un 1 cm du tragus et donc pré-vasculaire) peuvent suffire. [22]



**FIGURE 61 :TRACEE DE L'INCISION PREAURICULAIRE DE GINESTET ET AVEC PROLONGEMENT TEMPORAL A 45°[43]**

Par contre lors de la libération de blocs d'ankylose osseuse, il faut envisager une extension temporale. La plus simple se pratique en prolongeant l'incision préauriculaire selon un tracé d'hémi-Cairns tel que le décrit Obwegeser [141].



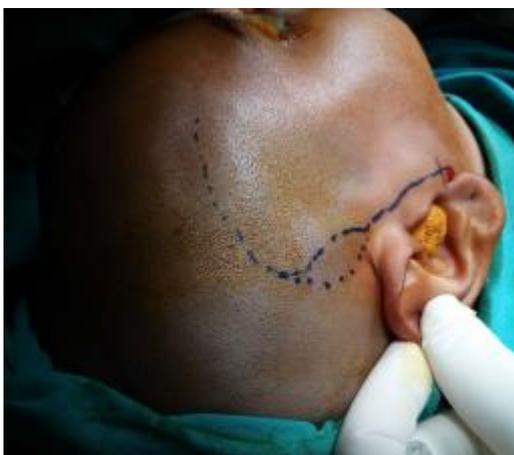
**FIGURE 62 :VOIE D'ABORD DE TYPE OBWEGESER.[22]**

Des variantes endaurales ont été proposées pour permettre d'éviter les cicatrices visibles dans la région du tragus. Elles sont discutables compte tenu de la discrétion des séquelles cicatricielles habituelles. [22]



**FIGURE 63 :LA VOIE ENDAURALE [142].**

L'incision d'AlKayat-Bramley consiste à réaliser une incision le long du pli pré auriculaire, puis à la prolonger vers l'avant en suivant la courbe naturelle de l'oreille. Cette technique permet d'exposer efficacement la région de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) tout en réduisant au minimum les cicatrices visibles.

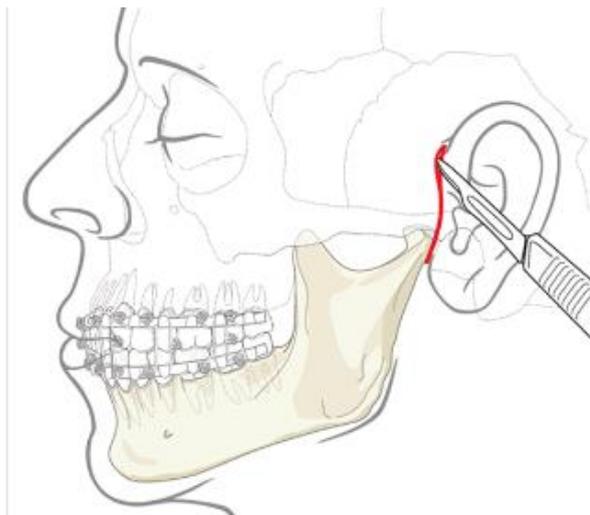


**FIGURE 64 : L'INCISION D'ALKAYAT-BRAMLEY [143]**

**a. La technique de l'approche préauriculaire :**

- ❖ Préparation du site opératoire : [144]
  - La tête du patient est positionnée en rotation externe, permet d'exposer toute l'oreille et canthus latéral de l'œil.

- Les cheveux sont volontiers rasés en veillant à dégager une zone glabre au-dessus et en avant du pavillon de l'oreille, champ stérile avec un opsite® peut être utilisé pour maintenir les cheveux hors du champ opératoire.
  - Le coton imbibé d'huile minérale ou d'une pommade antibiotique peut être placé dans le CAE de manière à éviter tout écoulement sanguin.
- ❖ Incision cutanée : [145]
- L'utilisation d'une solution contenant des vasoconstricteurs assure l'hémostase sur le site chirurgical. Les deux options actuellement disponibles sont l'utilisation d'un anesthésique local ou d'une solution physiologique avec vasoconstricteur seul.
  - L'utilisation d'un anesthésique local avec vasoconstricteur peut altérer la fonction du nerf facial et entraver l'utilisation d'un stimulateur nerveux pendant l'intervention chirurgicale. Par conséquent, il convient d'envisager l'utilisation d'une solution physiologique avec vasoconstricteur seul ou d'injecter l'anesthésique local avec vasoconstricteur très superficiellement.
  - Les relaxants musculaires utilisés en anesthésie générale peuvent également altérer la fonction nerveuse et doivent être évités.
  - Faites l'incision dans un pli cutané préauriculaire, du niveau de l'hélix au-dessus du tragus au niveau du lobule.



**FIGURE 65 : L'INCISION CUTANEE PREAURICULAIRE .[145]**

❖ La Dissection :

- **Localisation de la fascia temporalis.**

Poursuivez l'incision à travers la peau et les tissus sous-cutanés jusqu'à la profondeur de la fascia temporalis. La fascia temporalis est une couche de tissu blanc brillant qui est mieux appréciée dans la partie supérieure de l'incision. (Figure 68)

Les vaisseaux temporaux superficiels peuvent être rétractés vers l'avant avec le lambeau cutané (en sectionnant certaines branches postérieures et supérieures) ou laissés en place.

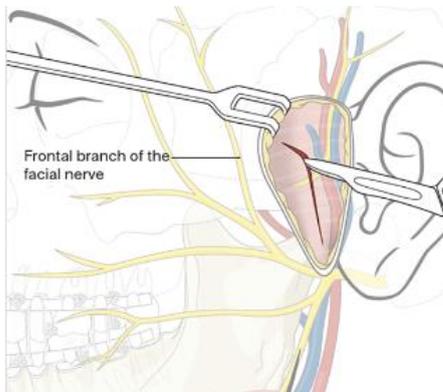
L'arcade zygomatique peut être facilement palpée à ce stade de la dissection. Le pôle latéral du condyle mandibulaire peut également être palpé. La palpation peut être facilitée en demandant à un assistant chirurgical de manipuler la mâchoire.

- **Incision de la fascia temporalis.**

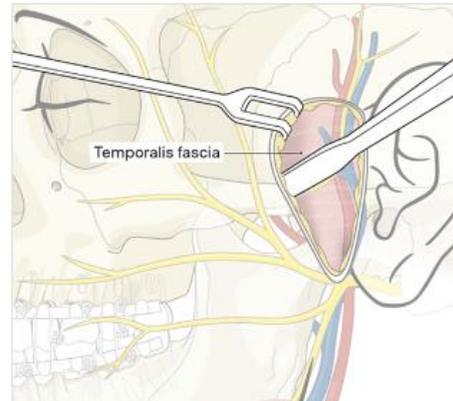
Faites une incision oblique parallèle au trajet de la branche frontale du nerf facial, à travers la couche superficielle de la fascia temporalis au-dessus de l'arcade zygomatique. (Figure 69)

- **Dissection de la capsule articulaire.**

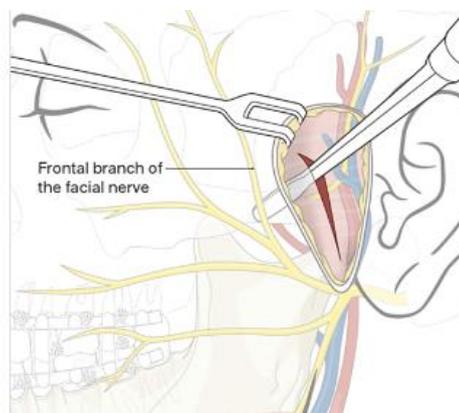
Insérez l'élévateur périoste sous la couche superficielle de la fascia temporalis et décollez le périoste de l'arc zygomatique latéral. La dissection sera poursuivie vers le bas pour exposer la capsule de l'ATM. (Figure 70)



**FIGURE 67 : INCISION OBLIQUE DU FASCIA TEMPORAL SUPERFICIEL [145]**



**FIGURE 66: DISSECTION AU-DESSUS DU PLAN DU FASCIA TEMPORAL SUPERFICIEL [145]**



**FIGURE 68 : INTRODUCTION DU DECOLLEUR SOUS LE FASCIA TEMPORAL SUPERFICIEL ET POURSUITE DE L'INCISION VERS LE BAS. [145]**

**b : les avantages et les inconvénients de la voie préauriculaire [145] :**

- ❖ Les avantages de la voie préauriculaire dans la chirurgie de l'ankylose de l'ATM sont les suivants :
- ❖ Elle permet d'exposer l'articulation temporo-mandibulaire et d'explorer le complexe condylo-discal, ce qui est essentiel pour traiter efficacement l'ankylose.

- Elle offre un contrôle de la partie haute de la branche montante de la mandibule, ce qui est important dans les cas où une intervention précise est nécessaire, notamment en cas de fracture capitale ou de luxation haute.
  - Elle permet de mettre en place une ostéosynthèse dans des indications très précises, ce qui peut être nécessaire pour stabiliser l'articulation ou les fractures.
  - La rançon cicatricielle est minime, car la cicatrice est généralement bien dissimulée dans le pli préauriculaire.
  - La durée d'acte opératoire est courte, ce qui réduit le temps d'exposition des tissus et donc les risques de complications.
  - Le risque de lésion iatrogène du nerf facial est faible, à condition de respecter les repères cutanés définis. En cas de parésie faciale, elle est généralement limitée et transitoire en raison de la brièveté de l'intervention.
- ❖ Les inconvénients de cette approche sont les suivants :
- Elle peut poser des difficultés pour insérer et fixer une prothèse ou un greffon lors de la chirurgie de réhabilitation, ce qui peut nécessiter de combiner d'autres voies d'abord.
  - Elle est peu utilisée pour les fractures du col de condyle, car l'accès pour placer précisément les plaques et les vis est limité. De plus, il peut y avoir des dommages considérables en détachant le muscle masséter de l'apophyse zygomatique.

Dans notre série, l'approche préauriculaire a été adoptée pour tous les patients, soit 100 %. Dans 70 % des cas, la voie de Dufourmentel a été utilisée, tandis que dans 30 % des cas, la voie de Ginestet a été préférée. Ces résultats sont cohérents avec ceux de la littérature. Selon Muhammad Akhtar [45], tous les patients ont subi une incision chirurgicale standard préauriculaire avec une extension temporale de 2,5 cm à environ 120 degrés pour exposer l'articulation. Abdouldaim Uqwas [142] a abordé l'ATM en utilisant une approche endaurale. L'incision a été approfondie jusqu'à la fascia temporale superficielle en utilisant une combinaison de dissection douce et tranchante. Le lambeau a été soulevé jusqu'à l'arcade zygomatique, puis

le périoste a été incisé sur l'aspect le plus postérieur de l'arcade zygomatique. Une dissection dans un plan subpériosté a été réalisée jusqu'à ce que la masse sclérotique dure soit visible. Satyapriya Shivakotee [143] a rapporté que l'approche préauriculaire classique d'Alkayat Bramley a été utilisée pour obtenir l'accès à la région. Selon Kumar [146], la voie préauriculaire a été utilisée dans la totalité des cas étudiés. Parmi les différentes approches utilisées, l'approche préauriculaire avec extension temporale a été la plus fréquente, employée dans 38 cas (84,4 %). Quatre cas (8,88 %) ont nécessité une approche préauriculaire avec extension temporale et submandibulaire, tandis que dans 17 cas (37,7 %), une extension intra-orale a été ajoutée à l'approche préauriculaire avec extension temporale. L'approche préauriculaire avec extension intra-orale seule a été utilisée dans 5 cas (11,1 %). En revanche, Braimah [93] n'a utilisé la voie préauriculaire selon l'incision de Bramley-Al-Kayat que chez seulement 41,7 %.



**FIGURE 69 :IMAGES PER-OPÉRATOIRES MONTRANT LE BLOC DE L'ANKYLOSE DE L'ATM EN BILATERAL APRES UN ABORD DE GINESTET[54]**

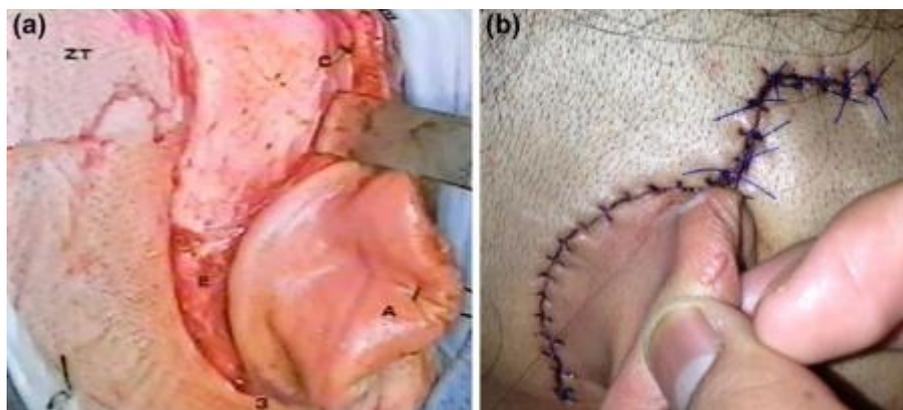
### **3.2- Les abords rétro-auriculaire**

L'approche rétro-auriculaire (RA) est une technique chirurgicale qui implique de couper la peau vers l'arrière à partir de l'oreille. Au cours de la RA, il est possible d'atteindre la mandibule, l'arc zygomatique et une articulation temporomandibulaire très complexe. [147]

Bockenheimer indique que le but de développer cette approche était d'exposer l'articulation temporo-mandibulaire d'une manière qui minimise le risque de lésion du nerf facial et masque la cicatrice postopératoire. [148]

La première description de la RA a été publiée par Bockenheimer en 1920, et sous la forme modifiée et présentée en 1931 par Axhausen, cette approche est utilisée jusqu'aujourd'hui [149,150].

Une étude proposée de l'approche « Bat Wing », décrite pour la première fois en 1993 par Garcia y Sanchez J.M. comme une alternative chirurgicale, offre de grands avantages en évitant la section du conduit auditif et en fournissant un large champ opératoire. La gestion de la technique proposée a une large application avec de multiples articulations traitées, atteignant des objectifs majeurs tels que l'évitement des lésions du nerf facial, ainsi que l'évitement de la section du conduit auditif externe avec une visibilité optimale du champ opératoire. [151]



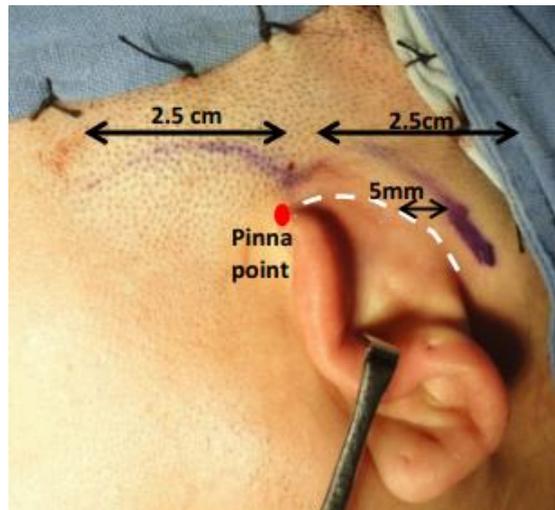
**FIGURE 70 : A,B : TECHNIQUE ORIGINALE DE L'APPROCHE RETRO-AURICULAIRE MODIFIEE SANS SECTION DU CONDUIT AUDITIF EXTERNE.[151]**

**a. La technique chirurgicale :**

- ❖ Installation du malade et préparation du site opératoire :
  - ✓ Badigeonnage à la povidone iodée de la peau péri auriculaire, du pavillon de l'oreille et du CAE
  - ✓ Mise en place des champs opératoires.

### ❖ Marquage de l'incision :

Le design de l'incision commence au-dessus du pavillon de l'oreille et mesure 2,5 cm de long. Elle est pratiquée de la région antérieure à la postérieure, au-dessus du point d'implantation supérieur du pavillon de l'oreille et parallèlement au trajet de l'arc zygomatique. À partir de ce point, l'incision se poursuit de manière continue à 5 mm en arrière et suit le pli rétro-auriculaire jusqu'à mi-chemin de la région mastoïdienne sur 2,5 cm (Figure : 72)



**FIGURE 71 : MARQUAGE DE L'APPROCHE « BAT WING ».[151]**

### ❖ Incision :

L'incision est réalisée dans un premier temps avec un scalpel, couvrant la peau et le tissu sous-cutané, permettant l'exposition du fascia temporal superficiel.

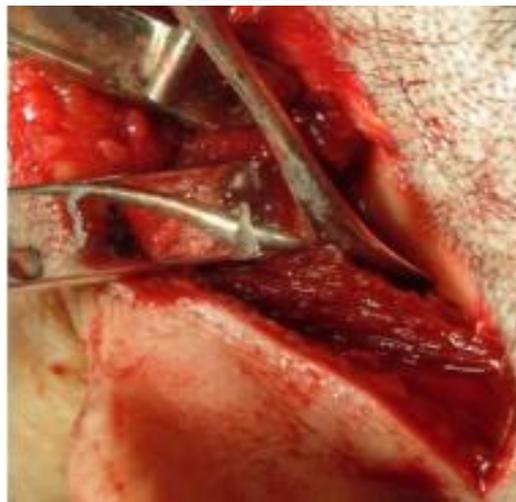


**FIGURE 72 : L'INCISION EST D'ABORD REALISEE EN COUVRANT LA PEAU ET LE TISSU SOUS-CUTANE.[151]**

À partir de là, l'incision est dirigée vers la région rétro-auriculaire avec un bistouri électrique jusqu'au périoste et se poursuit avec le soulèvement d'un lambeau sous-périosté, la dissection étant effectuée à 5 mm avant l'exposition complète du CAE ; une fois le CAE localisé, la dissection se poursuit vers l'avant jusqu'à la racine de l'arc zygomatique(Figure74). Cela permet de conserver intact le CAE. (Figure 75).



**FIGURE 73 : INCISION DANS LA REGION RETRO-AURICULAIRE AVEC UN BISTOURI ELECTRIQUE JUSQU'AU PERIOSTE.[151]**



**FIGURE 74 : LA DISSECTION PREND UNE DIRECTION PERPENDICULAIRE AU CONDUIT AUDITIF.[151]**

**b : les avantages et les inconvénients de la voie rétro-auriculaire :**

- ❖ Les avantages de la voie rétro-auriculaire dans la chirurgie de l'ankylose de l'ATM sont les suivants :
  - Son plus grand avantage est d'éviter les lésions du nerf facial et les fistules salivaires [152]
  - Peut être adressée du côté du visage de l'arrière de l'ATM vers l'avant de l'éminence articulaire sans causer de déchirure du CAE. [151]
  - Vous pouvez facilement accéder au compartiment supérieur et inférieur de l'articulation et avoir une vue large de la zone bi laminaire et du ménisque, jusqu'au tubercule antérieur, où il se fixe aux fibres supérieures du muscle ptérygoïdien latéral (externe).
  - Une cicatrice cachée par le pavillon de l'oreille. [153]



**FIGURE 75 : VUE POSTOPERATOIRE DE SIX MOIS DE L'APPROCHE EN BAT WING , TOTALEMENT ESTHETIQUE ET CACHEE PAR LES CHEVEUX.[151]**

- ❖ Les inconvénients de la voie rétro-auriculaire dans la chirurgie de l'ankylose de l'ATM sont les suivants :
  - Les complications possibles comprennent la sténose du canal auditif externe, l'infection et la paresthésie du pavillon de l'oreille. [152]
  - Lorsqu'il s'agit de traiter l'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) ou de placer une prothèse condylienne, l'approche préauriculaire est généralement préférée car elle offre un meilleur accès à la région de l'ATM par rapport à l'approche ré-

tro-auriculaire. L'approche préauriculaire permet aux chirurgiens d'accéder plus facilement à l'articulation et de réaliser les interventions nécessaires tout en minimisant les risques pour les structures environnantes telles que le nerf facial. [151]

- L'utilisation de l'approche rétro-auriculaire peut prolonger la durée de l'intervention chirurgicale et présenter un risque accru d'hémorragie pendant l'opération, tout en offrant un contrôle moins précis du nerf facial. [153]

Dans notre série, aucune intervention n'a été réalisée par voie rétro-auriculaire, ce qui est également le cas pour les autres séries consultées, à l'exception de la série de Braimah, où 25 % des cas ont bénéficié de cette approche.

### **3.3- Les abords sous-angulo-mandibulaires :**

L'incision submandibulaire est un outil précieux en chirurgie de la tête et du cou depuis l'année 1934. C'est l'une des approches les plus utiles et couramment utilisées pour la mandibule, en particulier les zones du corps et de l'angle, et est généralement appelée approche de Risdon. Cette approche/incision est utilisée pour de nombreuses opérations dans le domaine de la chirurgie buccale et maxillo-faciale, telles que l'accès aux ostéotomies mandibulaires, aux fractures de l'angle, du corps ou même des condyles, les opérations pour l'ankylose de l'ATM, les lésions de la glande submandibulaire et certaines situations rares comme l'ablation d'une troisième molaire déplacée dans l'espace submandibulaire (déplacement iatrogène).

La détermination de la position de l'incision est régie par un ensemble de facteurs. La direction et la position des lignes de tension cutanée ont été l'un des principaux déterminants de la position de l'incision. Le trajet anatomique des branches terminales du nerf facial, en particulier la branche mandibulaire marginale (MMB), a été un autre facteur déterminant important. [154]

#### **a. La technique chirurgicale :**

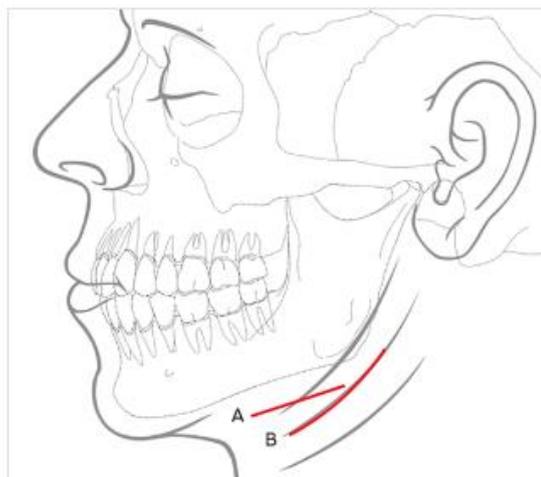
❖ Installation du malade et préparation du site opératoire

- L'intubation est réalisée par voie nasotrachéale, comme pour toute intervention nécessitant un contrôle peropératoire de l'articulé dentaire.

- Le patient est positionné en décubitus dorsal, avec la tête en rotation du côté opposé à la zone à traiter et légèrement en hyper extension. Le champ opératoire est positionné de manière à laisser les commissures labiale et palpébrale sous contrôle visuel.
  - Il est essentiel de préciser à l'anesthésiste qu'une curarisation du patient n'est pas souhaitée pendant toute la réalisation de la voie d'abord, afin de pouvoir repérer, si nécessaire, une éventuelle branche de division du nerf facial.
  - L'utilisation d'une solution contenant des vasoconstricteurs assure l'hémostase sur le site chirurgical.
- ❖ L'incision :
- L'incision peut être réalisée soit parallèlement à la bordure inférieure de la mandibule (A), soit dans un pli cutané existant (B) pour un bénéfice cosmétique maximal (Figure 78).

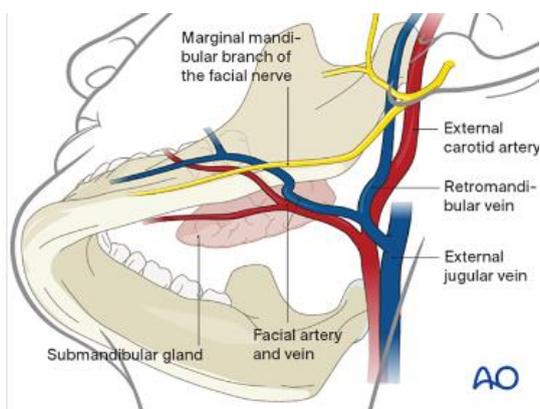


**FIGURE 76 : TRACE ´ DE L'INCISION SOUS-ANGULO-MANDIBULAIRE [155]**



**FIGURE 77 : SOUS-ANGULO-MANDIBULAIRE .A. INCISION DE RISDON MODIFIE B. INCISION DE RISDON [145]**

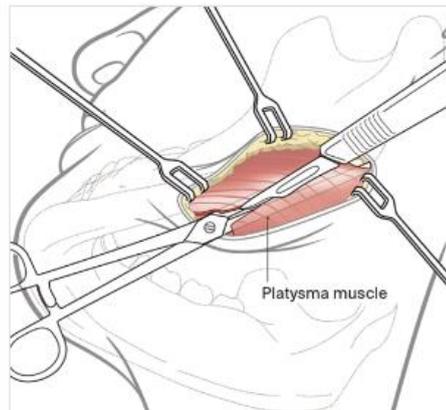
- Les principales structures neurovasculaires sont la branche mandibulaire marginale du nerf facial (VIIe paire crânienne). L'artère et la veine faciales peuvent également être rencontrées lors de cette dissection.



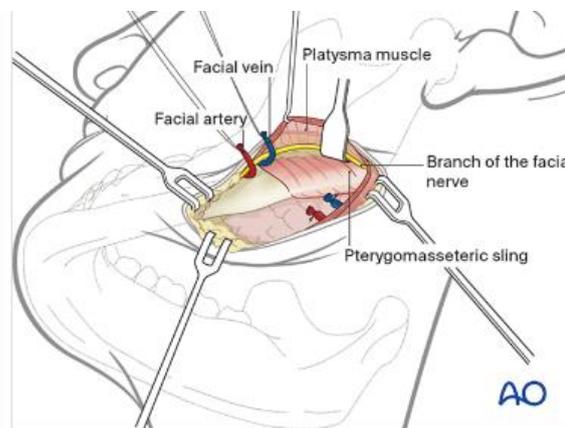
**FIGURE 78 : LES STRUCTURES VASCULO-NERVEUSES DE LA REGION SOUS-MANDIBULAIRE : IMPLICATIONS POUR LA CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE [145]**

- L'incision de la peau et des tissus sous-cutanés expose le muscle platysma sous-jacent.
- ❖ Dissection : [144,145]
- Pour protéger la branche mandibulaire marginale du nerf facial, le platysma est d'abord soulevé de manière Blunt avec des ciseaux avant d'être sectionné avec un scalpel.

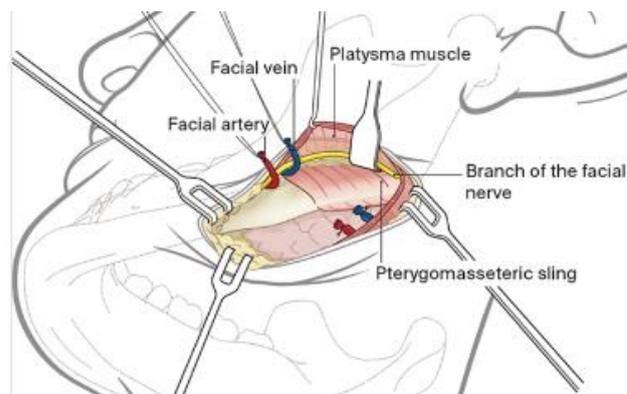
- Le muscle platysma est ensuite sectionné de manière précise, de préférence 2 à 3 cm en dessous de la bordure mandibulaire, pas nécessairement au même niveau que l'incision cutanée (Figure : 81). Une dissection subplatysmaire supérieure exposerait la branche mandibulaire marginale du nerf facial (VIIe paire de nerfs crâniens). Cependant, cette dissection n'est généralement pas nécessaire.
- Une dissection subfasciale (dans la couche superficielle du fascia cervicale profonde), supra glandulaire évite l'exposition du nerf.
- Si la ligature de l'artère et de la veine faciales est nécessaire, la rétraction des vaisseaux vers le haut protège la branche mandibulaire marginale du nerf facial, qui se situe généralement en surface de la veine faciale (Figure :82). Sectionnez ensuite le ligament ptérygomasséterique et incisez le périoste au niveau de la bordure inférieure pour exposer le rameau.
- La section de ce premier plan musculaire expose habituellement l'un des rameaux buccaux du NF. À ce stade, ce rameau reste cependant protégé par l'aponévrose du muscle masséter.
- Une section prudente se limitant au strict plan platysmal doit, dans tous les cas, permettre de préserver cette branche nerveuse quand elle existe. L'utilisation d'un neurostimulateur permet, si besoin, de lever un doute.
- Le muscle masséter est ensuite sectionné franchement aux ciseaux, en pleine épaisseur, au-dessus de l'éventuelle branche nerveuse, jusqu'au contact osseux, en suivant la même obliquité que précédemment.
- La corticale latérale du Ramus peut alors être ruginée sans difficulté en sous-musculaire
- L'hémostase est effectuée tout au long de l'intervention à l'aide d'une pince bipolaire de manière à éviter toute diffusion au NF. L'utilisation d'une coagulation ou d'une section mono-polaire est proscrite.



**FIGURE 79 : DISSECTION DU MUSCLE PLATYSMA [145]**



**FIGURE 80 : INCISION DE LA SANGLE PTERYGOMASSETERINE [145]**



**FIGURE 81 : EXPOSITION DE L'ANGE MANDIBULAIRE [45]**

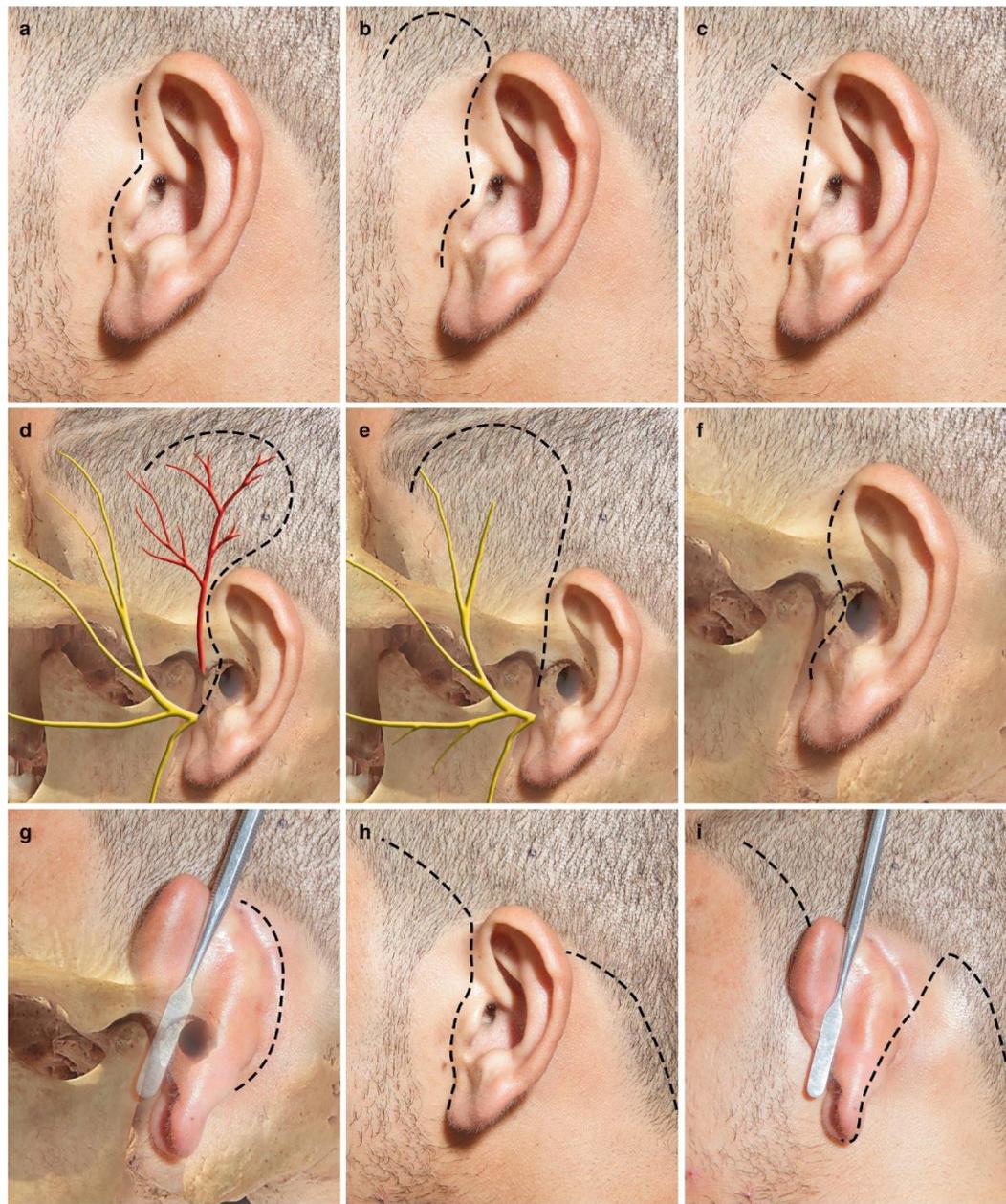
**b : les avantages et les inconvénients de la voie sous-angulo-mandibulaire :**

- ❖ Les avantages de la voie sous-angulo-mandibulaire dans la chirurgie de l'ankylose de l'ATM sont les suivants :
  - Cette voie d'abord est rapide, facile à apprendre, elle réduit considérablement le risque d'atteinte du nerf facial. Elle expose largement le ramus mandibulaire et la rançon cicatricielle en est faible. [155]
- ❖ Les inconvénients de la voie sous-angulo-mandibulaire dans la chirurgie de l'ankylose de l'ATM sont les suivants :
  - Les atteintes nerveuses, même si elles sont le plus souvent transitoires, sont encore trop nombreuses (17% en moyenne dans la littérature). [156]

Dans notre série, aucun cas n'a été traité en utilisant la voie sous-angulo-mandibulaire. En revanche, dans les séries de cas décrites par Wang [157] et Khanna [158], seule la voie sus-angulo-mandibulaire a été utilisée.

**TABLEAU XIV : COMPARAISON ENTRE NOS VOIES D'ABORD ET LES DONNEES DE LA LITTERATURE :**

| Les séries              | Les voies d'abord chirurgicales |                       |                               |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                         | Voie préauriculaire             | Voie rétroauriculaire | Voie sous-angulo-mandibulaire |
| Roychoudhury [3]        | 100%                            | 0%                    | 0%                            |
| Belmiro cavalcanti [52] | 100%                            | 0%                    | 0%                            |
| Khanna [158]            | 0%                              | 0%                    | 100%                          |
| Orhan [65]              | 100%                            | 0%                    | 0%                            |
| Kumar [83]              | 100%                            | 0%                    | 0%                            |
| Thiem[15]               | 50%                             | 0%                    | 50%                           |
| Braimah [93]            | 61,1%                           | 25%                   | 0%                            |
| Wang [157]              | 0%                              | 0%                    | 100%                          |
| Notre série             | 100%                            | 0%                    | 0%                            |



**FIGURE 82 : TRACE DES DIFFERENTES VOIES D'ABORD CHIRURGICALES : (A) DINGMAN, (B) LA FORME DE HOCKEY INVERSEE DE BLAIR, (C) THOMA, (D) AL-KAYAT ET BRAMLEY, JUSQU'A LA MODIFICATION DE POPOWICH, (F) EN-DAURALE, (G) POSTAURICULAIRE, (H) RHYTIDECTOMIE, (I) LA BRANCHE RETRO-AURICULAIRE DE L'INCISION DE RHYTIDECTOMIE.[152]**

#### **4. Les techniques chirurgicales :**

##### **4.1- La résection interruptrice du bloc d'ankylose :**

Le traitement approprié de l'ankylose dépend d'un diagnostic précoce et de la procédure chirurgicale adéquate [3].

Différentes approches chirurgicales sont utilisées, parmi lesquelles les méthodes les plus courantes comprennent la résection interruptrice du bloc d'ankylose, la résection du bloc osseux avec interposition de matériau ou la résection du bloc avec reconstruction de la branche montante et du condyle mandibulaire. [159,160]

La résection interruptrice du bloc d'ankylose est une méthode simple et rapide. Contrairement à d'autres méthodes, elle ne présente pas de morbidité au site donneur du greffon biologique, de réaction à corps étranger due à un matériau non biologique ou de potentiel de croissance imprévisible du greffon chondrocostal [161,162]. Cependant, l'espace créé par la résection du bloc d'ankylose peut favoriser les récurrences de l'ankylose, avec un taux pouvant atteindre 53 % [163].

De plus, cette résection peut entraîner des troubles de l'occlusion et de la croissance faciale. Le raccourcissement des deux branches montantes mandibulaires peut causer une béance antérieure, tandis que le raccourcissement d'une seule branche entraîne une occlusion prématurée du côté affecté et une béance controlatérale. [58]

##### **a. La technique opératoire : [1] [22]**

- ❖ La préparation de la chirurgie commence par une rugination douce et progressive permettant l'individualisation du bloc d'ankylose sur ses faces antérieures, sur son bord antérieur, et parfois sur son bord postérieur, lorsque l'ankylose tympano-condylienne est absente. Le repérage de la hauteur de l'articulation est fait en se basant sur le bord supérieur de la racine transverse du zygoma, bien que parfois une encoche discrète marque la situation de l'ancienne interligne.

- ❖ La coupe osseuse est généralement réalisée à la fraise ou à la mèche, en réalisant une succession de lignes de perforation progressivement reliées pour dessiner une tranchée de plus en plus profonde, jusqu'à atteindre la face interne du bloc d'ankylose. L'utilisation de la fraise de Lindemann ou de la scie oscillante, bien que plus rapide, est plus risquée. L'utilisation du ciseau frappé est déconseillée en raison des risques d'irradiation d'un trait de fracture vers le conduit auditif externe ou le temporal.
- ❖ Vers le haut, la limite de résection est naturellement fixée par le risque crânien. Pour les rapports supérieurs, il faut être prudent quand l'interligne articulaire n'est plus visible. Le risque est sinon de pénétrer dans la fosse cérébrale moyenne. Le bord supérieur de l'arcade zygomatique est toujours retrouvé et sert de repère en hauteur.
- ❖ Une fois la tranchée complète, la mandibule est libérée progressivement du crâne. Cette séparation totale peut être laborieuse et longue. Le volume de résection osseuse est discuté, la notion classique est d'obtenir un écart d'1,5 à 2 cm entre les deux moignons osseux, mais la conduite à tenir semble dépendre de l'état osseux constaté à la fois sur l'examen tomodensitométrique et en per-opératoire.
- ❖ Il est recommandé de poursuivre la résection vers la base jusqu'à obtenir une morphologie osseuse proche de la normale, en évitant de laisser du tissu osseux résiduel dans l'interligne, notamment en médial, où il peut agir comme un stimulus de réossification. En cas de cal osseux hypertrophique, il faudra être prudent pour la partie la plus médiale du bloc osseux du fait de l'artère maxillaire interne et de ses branches qui peuvent être juste au contact. Il ne faudra donc fraiser l'os qu'une fois protégé par une lame malléable glissée au contact du condyle en interne.
- ❖ Des hémorragies per-opératoires peuvent survenir, en particulier par lésion de l'artère maxillaire interne et de l'artère méningée moyenne, et doivent être évitées ou minimisées par la prudence des manipulations, surtout dans les ankyloses totales.
- ❖ Dans les ankyloses partielles, l'intervention est nettement plus facile. Seule l'ankylose osseuse est supprimée si le ménisque est toujours présent, en particulier dans les ankyloses

externes. Le disque inter-articulaire peut parfois être récupérable et la méniscopexie réalisée soit en s'amarrant sur un lambeau d'aponévrose temporale, soit en fixant le disque au condyle.

- ❖ Enfin, dans les ankyloses bilatérales, le geste doit être réalisé des deux côtés lors de la même intervention pour permettre de s'assurer de la bonne libération de l'articulation.



**FIGURE 83 : RESECTION DU BLOC D'ANKYLOSE EN PER OPERATOIRE [36]**

Dans notre série, 70% des cas ont bénéficié d'une résection interromptrice du bloc d'ankylose sans interposition. Ces résultats concordent avec ceux des séries d'Assouan C [36], Béogo [58], et Gendema [59], où 100% des cas ont subi une résection interromptrice du bloc d'ankylose sans interposition.

#### **4.2- La coronoïdectomie :**

En ce qui concerne la coronoïdectomie, elle est réalisée par voie d'abord de l'ATM ou par voie endobuccale avec une incision le long du bord antérieur de la branche montante. Il est important de réaliser une coronoïdectomie et non une coronoidotomie, car un fragment osseux libre peut entraîner une gêne dans la mobilité de la mandibule [19]. Il est également nécessaire de réaliser une désinsertion de la sangle ptérygomasséterine. Munro et al. [182] pratiquent

également une désinsertion des ligaments stylomandibulaires et sphénomandibulaires [181]. L'atrophie des muscles masticateurs est inévitable en raison de leur inactivité et de leurs contractions isométriques, et elle est d'autant plus importante que l'anomalie est ancienne. Dans les cas d'ankyloses unilatérales, certains chirurgiens commencent par une coronoidectomie homolatérale. Les bénéfices de cette procédure, déjà observés par d'autres [169,186], sont évidents, avec une amélioration de l'ouverture buccale avant et après la coronoidectomie de plus de 11 mm en peropératoire. Si la coronoidectomie homolatérale ne permet pas d'obtenir une ouverture buccale supérieure à 35 mm, une coronoidectomie controlatérale est réalisée, généralement par voie endobuccale. Pour certains chirurgiens [183], elle est systématiquement réalisée de manière bilatérale, même dans les cas d'ankyloses unilatérales, car les deux muscles temporaux sont inactifs depuis de nombreuses années et sont donc fibrosés. C'est alors seulement que l'on obtient une ouverture buccale supérieure à 40 mm (et souvent entre 45 et 50 mm), ce qui devrait être l'objectif. [1]



**FIGURE 84 : PHOTOGRAPHIE PEROPERATOIRE MONTRE LES CONDYLES BILATERAUX RESEQUES.[184]**

Dans notre série, nous avons observé une tendance différente par rapport à d'autres études de la littérature. Alors que la coronoidectomie unilatérale représentait 10% des cas et la coronoidectomie bilatérale était absente, l'étude de Kim Su-Gwan a montré une prédominance de la coronoidectomie unilatérale à 71,4% et de la coronoidectomie bilatérale à 28,5%. D'autres

études ont également montré une prédominance de la coronoidectomie bilatérale. Par exemple, l'étude de P. Kumar a montré 13% de cas unilatéraux et 87% de cas bilatéraux. Dans l'étude de Satyapriya Shivakotee, ces chiffres étaient respectivement de 22,2% et 77,7%. En revanche, l'étude d'Assouan C a montré une absence de cas de coronoidectomie unilatérale et 60% de cas bilatéraux. Enfin, l'étude d'Oumar Raphio Diallo a également montré une absence de coronoidectomie unilatérale et 84,61% de cas bilatéraux. Ces résultats suggèrent que notre série présente des caractéristiques différentes en ce qui concerne la prévalence de la coronoidectomie unilatérale par rapport aux autres études.

Dans les cas où l'ankylose affecte principalement un côté de l'ATM et entraîne une limitation significative de l'ouverture buccale, une coronoidectomie unilatérale peut être suffisante pour améliorer la mobilité de la mâchoire. Cela peut être particulièrement le cas lorsque la mobilité de l'ATM du côté opposé est relativement normale et que le chirurgien estime qu'une intervention unilatérale peut suffire à restaurer une ouverture buccale adéquate.

En revanche, lorsque l'ankylose est plus étendue ou bilatérale, entraînant une limitation sévère de l'ouverture buccale des deux côtés, une coronoidectomie bilatérale peut être nécessaire pour obtenir une ouverture buccale adéquate. Dans ces cas, le chirurgien peut estimer que la libération d'au moins un côté de la mandibule ne sera pas suffisant pour restaurer une fonction normale, et donc opter pour une coronoidectomie bilatérale pour améliorer de manière significative la mobilité de la mâchoire.

La décision de réaliser une coronoidectomie unilatérale ou bilatérale doit être prise après une évaluation minutieuse de chaque cas individuel, en tenant compte de tous les facteurs cliniques et anatomiques pertinents, ainsi que des objectifs de traitement du patient.

**TABLEAU XV : TABLEAU COMPARATIF DE LA CORONOÏDECTOMIE ENTRE NOTRE ETUDE ET D'AUTRES SERIES DE LA LITTERATURE .**

| Les études                  | Coronoïdectomie |            |
|-----------------------------|-----------------|------------|
|                             | Unilatérale     | Bilatérale |
| Kim su-Gwan [56]            | 71,4%           | 28,5%      |
| P. Kumar [83]               | 13%             | 87%        |
| Assouan C [36]              | 0%              | 60%        |
| Satyapriya Shivakotee [143] | 22,2%           | 77,7%      |
| Oumar Raphio Diallo [75]    | 0%              | 84,61%     |
| Notre série                 | 10%             | 0%         |

#### **4-3 : L'arthroplastie par interposition de matériau :**

Plusieurs matériaux ont été utilisés pour l'arthroplastie par interposition du fascia temporal, muscle temporal ou masséter, fascia lata, derme, peau en pleine épaisseur, cartilage costochondral autologue. Les options non biologiques comprennent l'insertion de matériaux en silicone et l'insertion de plaques en T. [173].

Roychoudhury et al [3] Ont recommandé un espace d'au moins 15 mm entre la fosse glénoïde recontournée et la mandibule, et ont soumis cet espace à des exercices d'ouverture buccale actifs approfondis pour prévenir la réankylose lors de l'utilisation de l'arthroplastie avec espace. Dans tous les cas, l'espace a été réalisé conformément à cette recommandation. Selon Kaban et al [35], les avantages de l'arthroplastie avec espace sont sa simplicité et sa courte durée opératoire, tandis que les inconvénients incluent la création d'une pseudo-articulation et d'un ramus court, l'incapacité à éliminer toute la pathologie osseuse et un risque accru de réankylose. Les patients présentant une atteinte bilatérale ont montré une fréquence plus élevée de béance antérieure. Cette complication pourrait être minimisée lorsque l'arthroplastie interpositionnelle ou la reconstruction totale de l'ATM est utilisée, Elle a été traitée par physiothérapie et l'utilisation d'élastiques. [52]

Une technique chirurgicale soigneuse et une attention méticuleuse à la physiothérapie à long terme sont considérées comme essentielles pour obtenir un résultat satisfaisant [164].

De nombreuses études ont montré que le choix du matériau d'interposition est important pour prévenir la récurrence. L'interposition de matériaux autogènes ou alloplastiques au site d'ostéotomie est un mécanisme pour prévenir la récurrence ; cependant, il existe des inconvénients possibles, tels que la morbidité au site donneur et la résorption imprévisible lorsque du matériel autogène est utilisé, ainsi que le risque de réaction à un corps étranger lorsque du matériel alloplastique est utilisé. [52]

L'occlusion instable après l'arthroplastie est corrigée une fois que le patient est entraîné à fermer en occlusion. La complication de faiblesse du nerf facial survient lorsqu'il y a une rétraction excessive des tissus mous en postopératoire, et elle répond généralement à une thérapie par les stéroïdes.

L'arthroplastie avec interposition est actuellement largement utilisée. De nombreux auteurs ont proposé l'utilisation de différents matériaux dans l'arthroplastie de l'ATM, tels que la peau, le derme, les greffes de crête iliaque, les greffes ostéochondrales claviculaires, les lambeaux du muscle/fascia temporal, les greffes costochondrales, les cylindres acryliques, le silicone et les implants condyliques en Delrin. [57]

Les matériaux autogènes sont connus pour entraîner une morbidité au site donneur et avoir un taux de résorption imprévisible. En revanche, les matériaux artificiels ne causent pas de morbidité au site donneur mais présentent un risque plus élevé d'infection et d'extrusion. [165]

### a. Les interpositions biologiques :

#### ❖ Les greffes :

Les greffes hétérogènes, qu'il s'agisse de cartilage lyophilisé, de cartilage congelé ou de dure-mère lyophilisée, ne méritent qu'une brève mention. Les succès publiés ont été mitigés et semblent principalement attribués à la rééducation postopératoire. De plus, il existe des problèmes médico-légaux liés aux maladies à prions. Les greffes homogènes relèvent également de l'histoire. On avait autrefois proposé des greffes homogènes de péritoine, de disque articulaire, voire de cornée. Actuellement, seules les autogreffes sont utilisées.

**Graisse et aponévroses** : Leur importance est minime. Elles se transforment rapidement en un séquestre fibreux sans valeur significative. [166]



**FIGURE 85 : MAGES DE LA TECHNIQUE DE PRELEVEMENT DE LA GRAISSE ABDOMINALE. (A) INCISION PERIMBILICALE MARQUEE POUR LE PRELEVEMENT DE LA GREFFE DE GRAISSE ABDOMINALE. (B) DECOLLEMENT DE LA PEAU ET DE LA GRAISSE AVANT LE PRELEVEMENT. (C) PRELEVEMENT COMPOSITE DE LA GRAISSE ABDOMINALE . (D)EXPOSITION DU SITE DE LA GREFFE POUR L'AUGMENTATION CIRCONFERENTIELLE DE LA GREFFE DE GRAISSE . JUSQU'A ADAPTATION DE LA GREFFE DE GRAISSE AVANT LA FERMETURE .**

**Tissu adipeux [176]** : Le BFP (Buccal Fat Pad) est un tissu adipeux situé dans la région buccale, entre les muscles masséter et buccinateur. C'est un tissu biologique autogène, ce qui signifie qu'il peut être prélevé chez le patient lui-même pour être utilisé comme matériau d'interposition dans les interventions chirurgicales, notamment dans le traitement de l'ankylose de l'articulation temporomandibulaire (ATM). Le BFP est apprécié pour sa facilité de prélèvement, sa vascularisation et sa capacité à s'épithélialiser, ce qui en fait un matériau idéal pour aider à prévenir la réankylose et d'autres complications post-opératoires.



**FIGURE 86 :LE BUCCAL FAT PAD INSERE DANS L'ESPACE INTEROSSEUX . [176]**

**Périchondre** : Le périchondre a été proposé dans le traitement de l'ankylose temporo-mandibulaire par Tajima en 1978 [167]. Il fait état de 5 bons résultats sur 6 cas opérés. Cependant, il n'y a pas eu depuis cette date, d'autres publications concernant ce procédé.

**Cartilage** : Les autogreffes cartilagineuses ont été très utilisées, en particulier par Longacre [168] en 1951. Malgré les bons résultats décrits, des cas de récurrence d'ankylose qui n'apparaissent plus osseuses mais cartilagineuses, ont été constatés. Ces greffes cartilagineuses semblent abandonner par la plupart des auteurs.

Demir et al. [174] n'ont trouvé aucune récurrence dans la greffe homogène de cartilage costochondral préservée comme matériau d'interposition. L'approvisionnement fiable en cartilage costal homologue optimal n'est pas possible dans tous les établissements. Poswillo [175] a conclu qu'alors que les greffes costochondrales s'adaptent aux besoins de croissance du tissu environnant, mais les greffes costochondrales nécessitent un autre site opératoire avec ses complications associées et une faible compliance du patient.

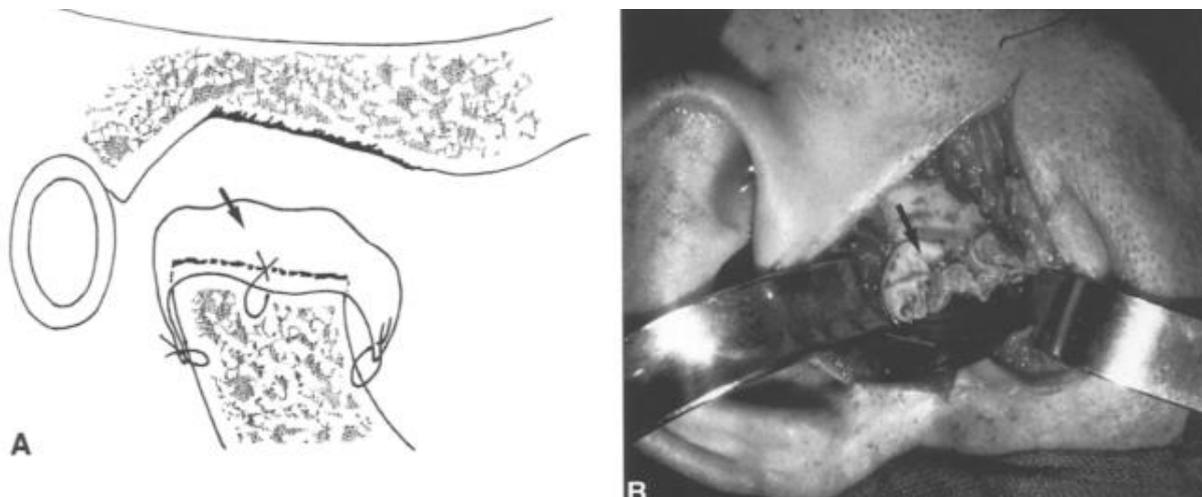
Le cartilage costal pour le traitement de l'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire donne de bons résultats fonctionnels, mais une réaction antigène-anticorps entraînant une résorption tardive du greffon peut conduire à une récurrence de l'ankylose à la fin. Le cartilage greffé évoque des antigènes de transplantation, et la réponse de rejet est simplement retardée par la barrière physique que la matrice interpose entre les chondrocytes et les cellules du système de surveillance immunitaire de l'hôte receveur. [143]

### **Le derme :**

Seules les greffes dermiques sont encore couramment utilisées. Elles ont été proposées par Loewe en 1913 et Rehn en 1914, puis repris par d'autres auteurs [169]. Certains utilisent de la peau totale à la suite de Gluck en 1902 [51, 170]. Les modes d'utilisation sont très variables, certains [51, 170] utilisent une pièce cutanée mise en place sur le sommet du col du condyle mandibulaire libéré ; elle est fixée au mieux par une suture périphérique. Pour Franchebois [171], il convient de tasser au maximum plusieurs couches de peau dans la cavité de résection du bloc d'ankylose, de telle sorte que la fermeture soit difficile et que les greffons repliés tentent de faire issue hors de la suture, « comme les anses intestinales de l'abdomen ». La plupart des auteurs font état d'excellents résultats. Le principal inconvénient de cette technique est la survenue de kystes épidermoïdes au niveau de l'inclusion [22]

Selon Popesco et Chossegro [169], la greffe de peau épaisse est un matériau d'interposition efficace. De bons résultats sont obtenus dans plus de 90% des cas, sans complications telles que l'infection ou le kyste épidermique. Un facteur majeur de ces bons

résultats pourrait être que les propriétés biologiques de la peau empêchent la réaction tissulaire conjonctive qui apparaît avant l'ossification.



**FIGURE 87 : A. ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE DROITE. LE GREFFON CUTANE (FLECHE) RECOUVRE LE MOIGNON MANDIBULAIRE. LE COTE EPIDERMIQUE EST CONTRE L'OS TEMPORAL TANDIS QUE LE COTE DERMIQUE EST CONTRE LE MOIGNON. QUELQUES POINTS DE SUTURE SONT REALISES POSTERIEUREMENT, ANTERIEUREMENT ET LATERALEMENT , ENTRE LE GREFFON ET LES TISSUS ENVIRONNANTS. B : ARTICULATION DROITE, LE GREFFON (FLECHE) EST PLIE DANS L'ESPACE, AVANT D'ETRE SUTURE [169]**

### ❖ Les lambeaux :

Les avantages de cette technique sont [177] :

- L'autogénéité ;
- La résilience ;
- L'approvisionnement adéquat en sang ; et
- La proximité de l'articulation, qui permet un transfert pédiculé de tissu vascularisé dans la zone de l'articulation

### Lambeau musculaire :

Selon chossegro [169] L'interposition avec un lambeau musculaire temporal a également donné de bons résultats. L'utilisation d'un lambeau musculo-aponévrotique pédiculé antérieur prélevé sur la partie postérieure du muscle. Le but de l'interposition du lambeau musculaire temporal est de créer un « néo-disque » musculo-aponévrotique. Leurs inconvénients sont la

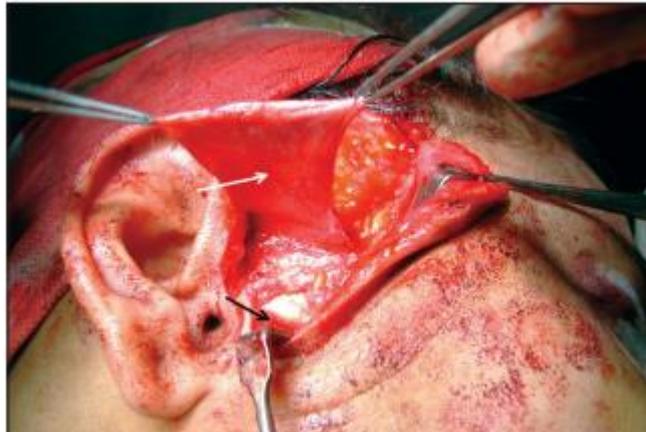
possibilité de fibrose et de rétraction responsable de trismus, de nécrose, de céphalées chroniques, de dépression temporale et de tuméfaction prétragienne.

### Lambeau aponévrotique :

Abdul Hassan et al. [172] ont étudié l'anatomie chirurgicale de la région temporale. Ils ont constaté que le fascia temporal superficiel se trouve immédiatement en profondeur des follicules pileux et fait partie du système musculo-aponévrotique sous-cutané, et qu'il est continu dans toutes les directions avec d'autres structures appartenant à cette couche. [143]

Le fascia temporal superficiel possède une vascularisation riche et un arc de rotation satisfaisant pour combler le défaut de l'ostéotomie/ostéctomie.

Abul Hassan a conclu que le fascia temporal profond est alimenté par l'artère temporale moyenne, une branche constante de l'artère temporale superficielle. Le lambeau de fascia temporal est un lambeau à patron axial localement disponible, facile à élever et disponible dans toutes les situations cliniques. Ce lambeau vascularisé présente moins de risques d'absorption et de fibrose ultérieures. Par conséquent, selon Abul Hassan c'est la meilleure méthode pour prévenir la récurrence de l'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire.



**FIGURE 88 : PHOTOGRAPHIE PEROPERATOIRE MONTRANT LA FASCIA TEMPORALIS SOULEVEE (FLECHE BLANCHE) ET MONTRANT L'ESPACE (FLECHE NOIRE).[173]**

Dans son étude, Satyaswarup Tripathy [173] décrit les étapes de la chirurgie de l'ankylose de l'ATM en utilisant l'interposition du fascia temporal :

1. Une incision en forme de crosse de hockey inversée a été pratiquée, suivant le pli naturel devant le tragus avec une extension temporale.
2. En atteignant la couche fasciale temporo-pariétale, l'artère et la veine temporales superficielles ont été identifiées, ainsi que les branches du nerf facial.
3. Au-dessus de l'arc zygomatique, la couche superficielle du fascia temporal a été incisée en ligne oblique de la base du tragus à la ligne temporale supérieure.
4. Un hémostatique de type moustique a été utilisé pour disséquer de manière blunt le long du canal auditif externe dans une direction antéro-médiale jusqu'au niveau de la capsule de l'articulation temporomandibulaire.
5. Un bistouri n°15 a été utilisé pour faire une incision le long de la racine du zygoma à travers le fascia temporal superficiel et le périoste, contiguë à l'incision supérieure à l'arcade.
6. En développant ce « pocket » par dissection blunt, un plan a été développé à travers cette incision, juste au-dessus de la capsule articulaire temporomandibulaire blanche et brillante.
7. En élevant ce « pocket », une lame a été utilisée pour étendre la libération faciale jusqu'à la partie la plus inférieure du tragus.
8. Environ un cm de masse osseuse causant l'ankylose a été enlevé à l'aide d'un ostéotome.
9. Une ouverture buccale d'essai a été tentée et tout tissu fibreux causant une restriction de l'ouverture buccale a été enlevé.

### **La membrane amniotique [179] :**

La membrane amniotique est utilisée avec succès dans les maladies de la surface oculaire, dans les reconstructions de vagin artificiel, dans la réparation des omphalocèles, etc. L'utilisation de la membrane amniotique comme matériau interpositionnel pour l'arthroplastie de l'ATM a des effets multitudinaux. Comme il s'agit d'un tissu avasculaire, les chances de complications postopératoires telles que l'hémorragie sont réduites, réduisant ainsi la formation d'hématomes. De

plus, les tissus neuronaux périostés exposés après la chirurgie sont recouverts par la membrane amniotique, ce qui réduit les chances d'irritation ou de douleur neuronales. Il convient également de mentionner que ce greffon amniotique, en raison de son avascularité, réduit la chance d'invasion de médiateurs inflammatoires comme la bradykinine et les prostaglandines, responsables des réactions inflammatoires postopératoires, qui sont nettement réduites, donc le temps de rééducation est considérablement raccourci. Une autre caractéristique chirurgicale à noter est que les greffes amniotiques multicouches offrent de bons effets d'amortissement pour la marge osseuse réséquée. Toutes ces conditions conduisent à de bons résultats postopératoires. Son acceptation en tant que greffe est principalement due à son avascularité, qui est un bon marqueur pour les allogreffes.



**FIGURE 89 :GREFFE DE MEMBRANE AMNIOTIQUE AVEC POINT DE SUTURE EN SAC A MAIN[179].**



**FIGURE 90 :PLACEMENT DU CAPUCHON DE MEMBRANE AMNIOTIQUE [179].**

### b : Les interpositions synthétiques :

Les matériaux alloplastiques ont été utilisés pour la gestion réussie de l'ankylose de l'ATM. Le silastic (Dow, Corning, Midland, MO), le proplast, le proplast-Téflon, les implants métalliques de la fosse et les billes acryliques ont été utilisés comme matériaux d'interposition dans l'arthroplastie de l'ATM.

Plusieurs techniques ont marqué l'histoire de la chirurgie, notamment l'utilisation de différentes matières synthétiques [22] :

- Les lames métalliques, telles que le « penny » de Ward, une coiffe métallique généralement en tantale, qui enveloppe le moignon inférieur d'une ostéotomie basse.
- Le polyéthylène, utilisé par Gordon dès 1955.
- L'acrylique, fréquemment utilisé depuis les travaux de Palfer Sollier. Ce dernier plaçait une capsule acrylique dans le foyer de résection, dont la hauteur était calculée à partir d'un calque effectué sur le bilan tomographique. Cette lame acrylique comportait une double rétention interne et postérieure.
- Le Marlex 50, utilisé par Pennisi en 1965.
- Le proplast et le téflon-proplast (Vitek, Houston, TX), utilisés respectivement par Farell en 1975 et Cook en 1972. Cependant, ces biomatériaux ont été abandonnés en raison de leurs altérations biomécaniques et de leurs effets sur les tissus osseux voisins.
- Le Goretex, utilisé par Wilk en 2001 avec de bons résultats.
- Le Dacron, utilisé par Gogalniceanu en 2002 avec d'excellents résultats.

Les alloplastiques présentent des avantages tels que l'évitement de la morbidité du site donneur, la réduction du temps opératoire, la réduction du risque d'ankylose récurrente et la possibilité de reproduire plus fidèlement l'anatomie normale de l'articulation. Ils ont également des inconvénients comme le déplacement, l'échec et la fracture de la prothèse, l'infection et l'extrusion. [177]

D'après l'étude de Muhammad Akhtar, qui a utilisé du caoutchouc de silicone médical (silastic) comme matériau alloplastique d'interposition dans l'arthroplastie de l'ATM, il a été

constaté que même après le retrait de l'implant silastic, la capsule fibreuse formée autour de l'implant est très élastique, et les mouvements d'ouverture de la mâchoire ne sont pas perturbés lors du suivi. Cette approche garantit non seulement une ouverture buccale et une fonction de la mâchoire satisfaisante, mais elle réduit également le risque de réankylose ultérieure [45].



**Figure 91 : Bloc de silicone sculpté pour l'interposition [180]**



**Figure 92 : Silicone interposé [185].**

La fréquence d'interposition de matériaux après résection du bloc d'ankylose, tous types de matériaux confondus, varie dans la littérature. Certaines études ont montré une préférence pour l'utilisation de tissus autologues tels que le muscle temporal ou le fascia temporal, tandis

que d'autres ont opté pour des matériaux alloplastiques comme le silicone médical. Ces différences peuvent être attribuées à plusieurs facteurs, notamment la disponibilité des matériaux, les préférences du chirurgien, et les résultats cliniques souhaités. Globalement, l'objectif de l'interposition est de prévenir la réankylose et de restaurer la fonction articulaire, et le choix du matériau d'interposition peut varier en fonction de ces objectifs et des caractéristiques spécifiques de chaque cas.

**Tableau XVI : différentes techniques chirurgicales d'interposition de matériau après résection du bloc d'ankylose, tous types de matériaux confondus, dans notre série et dans la littérature.**

| <b>Les séries</b>     | <b>La technique chirurgicale utilisée</b>   |
|-----------------------|---|
| Akhtar et al [45]     | L'arthroplastie d'interposition a été réalisée sur soixante et une articulations soit 100% des cas. Le silicone médical de qualité moyenne et de dureté moyenne a été utilisé comme matériau d'interposition  |
| Adebayo [176]         | Dans tous les cas (100% des cas) une arthroplastie a été réalisée puis le BFP (Buccal Fat Pad) a été introduit en tant que tissu d'interposition.   |
| Satyapriya [143]      | Chez tous les patients on a adopté un Protocol chirurgical comprenait une arthroplastie avec interposition d'un lambeau musculofascial temporal   |
| Celal Candirli [178]  | Résection de la masse ankylosée par arthroplastie en écart et transposition du lambeau musculofascial temporal chez 75% des cas.  |
| Dereje Mekonnen[78]   | Parmi les 95 patients traités pour l'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire, 38,95% ont été traités par arthroplastie d'interposition. Parmi les techniques d'interposition utilisées 35,8% ont bénéficié d'un lambeau temporo-fascial et 2,1% ont eu recours au gras abdominal.   |
| D. Gogalniceanu [196] | Utilisation chez 15 malades atteints de 18 ankyloses, comme matériau d'interposition, des fragments rectangulaires concaves de texture de Dacron convenablement coupés, après avoir été détachés d'une prothèse vasculaire. Un fragment de Dacron de 3-4 cm <sup>2</sup> a été plié entre les surfaces osseuses et fixé par des fils résorbables sur le moignon de tête mandibulaire. |
| Notre série           | 20% des cas ont bénéficié d'une résection interruptive du bloc d'Ankylose avec interposition du muscle temporal .   |

### 4-4 : La reconstruction de l'articulation temporo-mandibulaire :

Les indications pour la reconstruction de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) comprennent l'ankylose, l'arthrose sévère, l'arthropathie rhumatoïde, les maladies néoplasiques, les dysfonctionnements post-traumatiques et les maladies congénitales. Les objectifs de la reconstruction incluent la restauration de la fonction et de la forme mandibulaire, la réduction de l'invalidité et de la souffrance du patient, et la prévention de la progression de la maladie. Cependant, la méthode de reconstruction est controversée et de nombreuses techniques, à la fois autogènes (greffe costochondrale, greffe de fibula, greffe de métatarsien, greffe de sternoclaviculaire, greffe iliaque, greffe costale) et alloplastiques (acrylique, fibres synthétiques, prothèse de tête ulnaire, caoutchouc silicone compressible, systèmes articulaires totaux), ont été décrites. [187]

#### a-Les autogreffes :

Sauf pour quelques études expérimentales, il semble qu'aucune tentative de greffe hétérogène de l'articulation temporo-mandibulaire n'ait été réalisée [188]. Cependant, dans la littérature, on trouve des cas de greffes homogènes de l'articulation temporo-mandibulaire dans son ensemble, comprenant la tête condylienne, la cavité glénoïde, les structures intermédiaires et la capsule ligamento-discale [189,190]. Évaluer le succès de ces procédures reste difficile. De plus, les défis médico-légaux soulevés semblent être des obstacles insurmontables. Ainsi, les greffes réalisées restent principalement des autogreffes.

Des matériaux de reconstruction autogènes de l'ATM tels que des greffes de clavicule, de fibula, de cartilage costal et iliaques ont été développés. [177]

Les inconvénients de la reconstruction autogène sont :

- L'augmentation limitée de la hauteur du rameau
- La morbidité du site donneur supplémentaire
- La résorption ou le taux de croissance imprévisible.

La controverse continue entre la reconstruction alloplastique et la reconstruction autogène.

La reconstruction articulaire totale (TJR) peut être divisée en remplacement autogène, tel que les greffes costochondrales (CCG) et sternoclaviculaires (SCG) ; reconstruction micro vasculaire ; ou remplacement alloplastique. [103]

### **a.1- Reconstruction de la portion condylienne :**

Ces procédures de greffe sont réalisées dans le but de reconstruire spécifiquement la partie condylienne de l'articulation. [22]

#### ❖ La greffe chondrocostale :

La greffe chondrocostale est intéressante car elle utilise du matériel autologue, bien toléré, et présente une similitude connue entre les cartilages costaux et condyliens. De plus, le greffon conserve une capacité d'adaptation locale par phénomène de remodelage. La technique chirurgicale est simple et ne présente pas de morbidité importante au niveau du site donneur. Le prélèvement concerne généralement la 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> ou 7<sup>e</sup> côte, incluant une partie cartilagineuse. Il est important que le prélèvement au niveau de la jonction chondrocostale ne soit pas sous-périosté, afin d'éviter la désolidarisation des fragments osseux et cartilagineux. Pour le positionnement et l'ostéosynthèse au niveau du site receveur, une incision de type ATM est complétée par une voie d'abord sous-angulomandibulaire type Risdon modifiée. La hauteur du greffon dépend de la hauteur d'os réséquée et est contrôlée lors de son positionnement sur un patient bloqué en occlusion. L'ostéosynthèse semi-rigide du greffon par miniplaques permet théoriquement de ne pas nécessiter de blocage intermaxillaire en postopératoire, permettant ainsi une rééducation immédiate du patient. Cependant, certains préfèrent ne rééduquer qu'à J10 postopératoire. Le cartilage costal conserve un potentiel de croissance, essentiellement mais pas exclusivement chez l'enfant. En plus d'une croissance secondaire, adaptative comme peut l'avoir le condyle mandibulaire, ce greffon garderait en plus une croissance de type primaire, qui ne peut être quantifiée et contrôlée précisément [35,182]. La croissance résiduelle du greffon chondrocostal semble cependant en lien avec la hauteur de la partie cartilagineuse et une hauteur de 1,5 cm de cartilage est souvent retrouvée [191]. Le manque de contrôle exact de la croissance du greffon peut poser des problèmes, notamment chez l'adulte, car il peut être à l'origine de déformations

du tiers inférieur de la face par hypo- ou plus souvent hypercroissance du greffon [192,193]. Des résorptions, déformations, décoaptations de la partie cartilagineuse et fractures du greffon sont également retrouvées dans la littérature [194]. Cette technique de greffon costal ne met pas à l'abri d'une éventuelle récurrence [192].

La réaction antigène-anticorps conduisant à une résorption tardive du greffon peut entraîner une récurrence de l'ankylose à la fin. Le cartilage greffé évoque des antigènes de transplantation, et la réponse de rejet est simplement retardée par la barrière physique que la matrice interpose entre les chondrocytes et les cellules du système immunitaire de surveillance de l'hôte receveur. [143]

Enfin, Les complications postopératoires courantes des greffes costochondrales (CCG) incluent la réankylose, la résorption, la surcroissance, la fracture et la douleur. [103]



**FIGURE 93 : PRELEVER LE GREFFON CHONDROCOSTAL[103].**



**Figure 94 : Le greffon chondrocostal est fixé sur le côté latéral du col de la mandibule.[103]**

Dans notre étude, nous n'avons pas employé la greffe costochondrale pour traiter l'ankylose temporo-mandibulaire. Cependant, d'autres chercheurs (tableau : XVII) l'ont utilisée, avec des pourcentages variant de 13,3% à 100%. Selon une étude menée par Sonal Anclia [197] jusqu'en 2011, les greffons étaient prélevés sur la 5<sup>e</sup> côte par une incision sous-mammaire pour les cas unilatéraux, tandis que pour les cas bilatéraux, les 5<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> côtes étaient utilisées. La partie cartilagineuse du greffon costochondral mesurait de 2 à 3 mm de longueur, et son extrémité était modelée en forme de dôme pour ressembler à la tête condylienne. Ce greffon était fixé à la surface postérieure externe du processus alvéolaire mandibulaire à l'aide de vis. À partir de 2011, en raison de l'imprévisibilité de la croissance du greffon costochondral, nous avons commencé à utiliser le processus coronoïde réséqué pour reconstruire l'unité condyle ramus (RCU) chez les enfants âgés de 5 à 8 ans. Le processus coronoïde réséqué était remodelé et fixé à la base du ramus à l'aide d'une plaque à 4 trous ou de vis bicorticales.

**Tableau XVII: comparaison entre le taux de reconstruction par greffon costochondral selon notre étude et les données de la littérature .**

| Les séries                 | Le taux de reconstruction par greffon costochondral |
|----------------------------|---|
| Dhineksh Kumar [97]        | 13,3%   |
| Shakeel M. [195]           | 36,1%   |
| Satyaswarup Tripathy [173] | 25,9%   |
| Timucin Baykul [177]       | 57,1%   |
| Akhter M. [179]            | 30,7%   |
| Anchlia [197]              | 100%  |
| M Mabongo [47]             | 11,1%   |

❖ Greffe sterno-claviculaire :

Petrovic [198] a identifié trois zones cellulaires distinctes à la jonction sterno-costale, en se concentrant notamment sur la zone la plus interne, proche du sternum, qui peut être activée par des facteurs de croissance locaux. Il a recommandé d'inclure cette zone juxta-sternale dans le greffon, un opinion partagé par Fingueroa [199]. Cartier [192] conseille l'utilisation de cette greffe ostéo-chondrale chez les adultes et les enfants en raison de ses nombreux avantages : il s'agit d'un matériau autologue parfaitement toléré, avec une similitude anatomique et biologique entre le cartilage costal et le cartilage condylien, un potentiel de croissance chez les jeunes patients, une technique chirurgicale simple et peu coûteuse, une faible morbidité au niveau du site donneur, et des résultats à long terme satisfaisants. Cette greffe est principalement indiquée dans le cadre des syndromes malformatifs, tels que l'hypoplasie hémi-mandibulaire, plutôt que dans les cas d'ankyloses temporo-mandibulaires.

❖ Métatarsien : [22]

Après les travaux de Bardenhauer en 1909, de nombreux chercheurs ont suggéré l'utilisation de greffes de l'extrémité antérieure des métatarsiens, tels que le 3<sup>e</sup> métatarsien selon Bromberg en 1963, ou le 5<sup>e</sup> métatarsien selon Stuteville (1965) et Dingman (1964). Cependant, ces greffes conventionnelles sont désormais moins utilisées, car les résultats à long terme chez l'adulte sont souvent décevants en raison de la dégradation des greffons qui se produit parallèlement à la résorption osseuse.

❖ Greffes chondro-osseuses iliaques [22] :

Kummoona a utilisé une greffe chondro-osseuse iliaque chez un enfant pour reconstruire la tête condylienne. Selon lui, cette greffe présente un potentiel de croissance similaire à celui de la greffe chondro-osseuse costale, mais sans les risques potentiels d'hyperdéveloppement. De plus, la fixation de la côte à la branche montante est sujette à caution, tandis que le greffon iliaque offre une meilleure solidarisation, permettant ainsi une mobilisation plus précoce.

❖ Extrémité proximale du péroné :

En raison de difficultés techniques pour adapter la tête du péroné au moignon condylien et de la constatation d'une lyse progressive, cette technique a été abandonnée assez rapidement.

❖ Greffes osseuses mandibulaires [22] :

Zhang a suggéré une approche chirurgicale consistant en une arthroplastie par ostéotomie verticale de la branche montante, avec inversion du fragment postérieur de haut en bas afin de positionner le bord basilaire de ce fragment dans la nouvelle cavité glénoïde. Cette technique permet également d'allonger la branche montante simultanément.

**a.2-Reconstruction du versant glénoïdien [22] :**

Matukas a proposé l'utilisation d'une greffe chondro-osseuse iliaque pour la reconstruction du versant glénoïdien, tandis qu'Hernandez-Rojas a suggéré l'utilisation d'un greffon costochondral. Des techniques de lambeaux pédiculés ont également été décrites, telles que le transfert d'articulation sterno-claviculaire pédiculée sur le sterno-cléido-mastoïdien. Cette technique, modifiée par Korula, implique la désinsertion du grand pectoral et du sous-clavier, suivie du prélèvement d'environ 4 cm de clavicule avec l'articulation pour être montée en préservant le pédicule supérieur du sterno-cléido-mastoïdien. Les lambeaux libres, comme la greffe chondrocostale micro-anastomosée proposée par Salibian, ont également été utilisés, notamment pour la reconstruction du condyle avec un lambeau de tête de deuxième métatarsien.

Ces techniques ont été peu utilisées en raison de leur complexité et des résultats variables en termes de vascularisation de la pièce ostéocartilagineuse transférée.

### **b. Les Prothèses :**

Les systèmes prothétiques actuellement disponibles sont généralement de types « rotule et douille » comprenant l'implant condylien (mandibulaire), l'implant de la fosse et les vis. Si des études à grande échelle démontrent la supériorité du remplacement total de l'ATM par rapport aux méthodes de traitement moins invasives, le remplacement prothétique peut être une option viable pour l'ankylose de l'ATM.

Ils présentent des avantages tels que l'évitement de la morbidité du site donneur, la réduction du temps opératoire, la réduction du risque d'ankylose récurrente et la possibilité de reproduire plus fidèlement l'anatomie normale de l'articulation. Ils ont également des inconvénients comme le déplacement, l'échec et la fracture de la prothèse, l'infection et l'extrusion.

Le remplacement prothétique de l'ATM est coûteux, et il peut y avoir des conséquences graves. Certaines directives pour les opérations de remplacement prothétique devraient être développées.

Les systèmes de remplacement prothétique ont tendance à être allergiques et peuvent provoquer des réactions des cellules géantes étrangères. [177]

L'utilisation d'une prothèse peut être nécessaire chez les patients présentant des lésions étendues chez qui la hauteur du ramus est insuffisante. Cependant, la récurrence après la mise en place d'une prothèse est fréquente en raison de la calcification périprothétique. La récurrence liée à la calcification est plus fréquente chez les enfants et a été observée dans 52% des cas dans la série de Lindqvist. En cas d'échec de la prothèse, une greffe costochondrale peut être insérée dans l'articulation. [200]

Loveless et al. ont comparé les résultats du remplacement total de l'articulation et de l'arthroplastie interpositionnelle. Ils n'ont trouvé aucune différence significative entre les deux procédures en termes de fonction mandibulaire et ont déclaré que bien que le remplacement

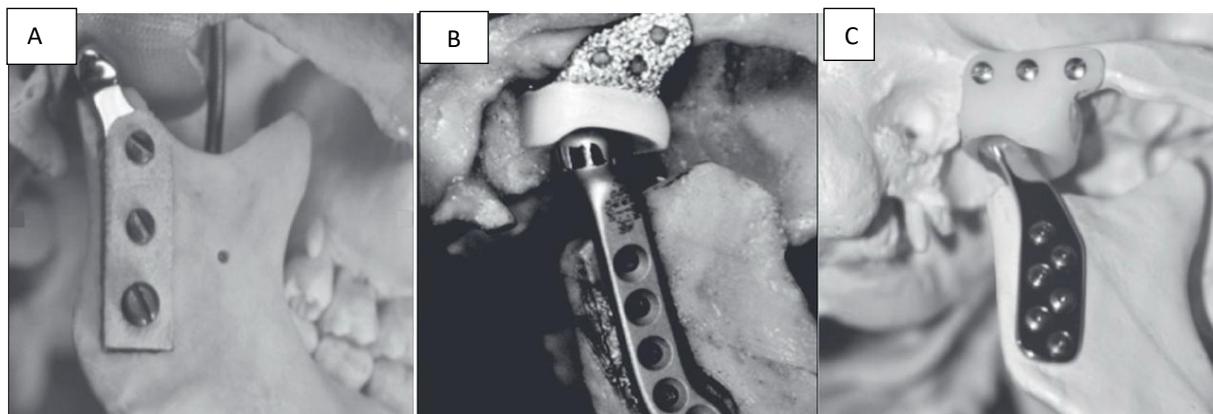
total de l'articulation soit préféré en dernier recours, un traitement précoce avec des dispositifs prothétiques pourrait conduire à de meilleurs résultats. Wolford et al., après 5 à 8 ans de suivi, ont rapporté que le remplacement par prothèse articulaire totale était une technique viable pour la reconstruction de l'ATM. Pearce et ses collègues ont présenté une série de cas de 5 patients ayant subi un remplacement total de l'articulation. Quatre de ces 5 patients avaient subi un remplacement articulaire après une reconstruction costochondrale précédente infructueuse. Ils ont reconstruit les articulations avec une prothèse sur mesure et ont rapporté des résultats favorables. [178]

**Tableau XVIII: tableau résumant Indications et contre-indications d'une prothèse d'ATM [23]**

| Indications   | Contre-indications                              |
|---|---|
| Ankylose, atteinte dégénérative                                   | Allergie au matériel                            |
| Échec des autogreffes (surtout chez le patient multiopéré)        | Infection chronique                             |
| Phénomène poly-inflammatoire sévère                               | Os immature                                     |
| Destruction d'une autogreffe par rejet de matériel alloplastique  | Maladie systémique avec fort risque d'infection |
| Echec de reconstruction alloplastique                             |   |
| Ankylose récurrente par formation osseuse hétérotopique excessive |   |

**TABLEAU XIX : TABLEAU RESUMANT AVANTAGES ET INCONVENIENTS D'UNE PROTHESE D'ATM [23]**

| Avantages   | Inconvénients                                     |
|---|---|
| Absence de morbidité d'un site donneur  | Possibilité de fracture et de pathologie associée |
| Réduction du temps chirurgical peropératoire par fragilité du métal               | Fêlure secondaire par perte de vis ou fracture    |
| Hospitalisation plus courte   | Stock limité de prothèses                         |
| Fonctionnalité immédiate sans blocage intermaxillaire                             | Coût  |
| Stabilité de l'occlusion post-opératoire par absence de remodelage                | Besoin imprévisible de contrôle de la chirurgie   |
| Absence de formation osseuse hétérotopique  |   |
| Correction simultanée de rétrognathie et hyper divergence par prothèse bilatérale |   |



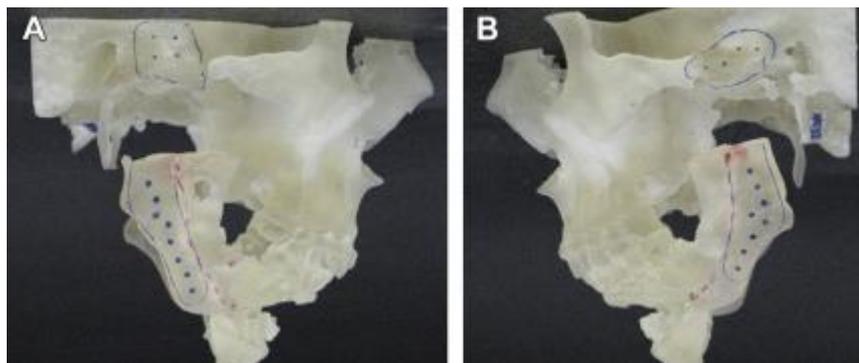
**Figure 95: A: Prothèse totale de Kent-Vitek Prothesis. B : Prothèse Tech-Medica de Mercuri. C : Prothèse totale Biomet-Lorentz [23]**

**b.1-Utilisation de la stéréolithographie pour la conception de composants sur mesure dans la reconstruction de l'articulation temporo-mandibulaire : une approche novatrice : [103]**

Le protocole de TDM utilisé pour générer le modèle stéréolithique à partir duquel les composants TMJ (TemporoMandibular Joint) TJR (Total Joint Replacement) adaptés au patient sont conçus et fabriqués a été rapporté avec une précision dimensionnelle moyenne de 97,9 %. Par conséquent, dans le cas de l'ankylose/réankylose, un protocole en deux étapes est nécessaire lors de l'utilisation d'un système TMJ TJR adapté au patient. Lors de la chirurgie de la première étape, le chirurgien doit retirer l'os ankylosé, créer un espace adéquat (2-2,5 cm) et placer un espaceur pour prévenir la reformation de tissu et/ou d'os. Le patient doit être placé en fixation maxillo-mandibulaire pour empêcher le mouvement de l'espaceur ou un changement de l'architecture osseuse et/ou de l'occlusion. Une TDM postopératoire est alors réalisée et le modèle stéréolithique développé. Les composants TMJ TJR adaptés au patient sont conçus et fabriqués à partir de ce modèle selon les circonstances anatomiques spécifiques de ce cas. Lors de la chirurgie de la deuxième étape, l'espaceur est retiré et les composants TMJ TJR adaptés au patient sont fixés. Un greffon de graisse abdominale autogène est placé autour de l'articulation pour inhiber la formation d'os hétérotopique et le développement de réankylose. Le patient peut alors commencer une thérapie physique postopératoire immédiate et active. Si

nécessaire, une chirurgie orthognathique concomitante peut être réalisée pendant cette étape pour corriger les éventuelles déformations dentofaciales associées.

Des interventions en une seule étape pourraient également être envisagées mais nécessitent un chirurgien plus expérimenté capable de reproduire la chirurgie stéréolithique chez le patient pour adapter la prothèse. L'avantage comprend une seule intervention pour le patient et une fonction immédiate avec une rééducation plus facile et plus rapide. En 1992, Wolford a développé la technique de placement de greffons de graisse autologue autour des TMJ Concepts pour prévenir le développement postopératoire d'os hétérotopique et de fibrose. Le placement de greffons de graisse autologue autour du TMJ TJR était rationnel pour oblitérer l'espace mort autour de la prothèse articulaire, empêchant ainsi la formation et l'organisation subséquente d'un caillot sanguin. La création de cette barrière physique permet de minimiser la présence de cellules pluripotentes et d'éviter la formation d'une fibrose extensive et d'une calcification hétérotopique. Les greffons de graisse peuvent être inhibiteurs de la formation d'os hétérotopique. Ils peuvent également isoler tout tissu réactif résiduel d'une précédente défaillance ou maladie alloplastique vers la périphérie de la région, minimisant ainsi sa formation autour des composants articulaires. La greffe de graisse autologue est un complément utile au TMJ TJR alloplastique et pourrait également se révéler bénéfique dans le TMJ TJR autologue. Le prélèvement de greffon est relativement rapide et facile, avec une morbidité minimale. La complication la plus courante trouvée dans la zone donneuse était le sérome ou l'hématome, qui a été traité par aspiration et pansement compressif. La reconstruction de l'ATM avec des prothèses articulaires totales TMJ Concepts et des greffons de graisse autologue fournit une méthode de traitement hautement prévisible pour les patients présentant une pathologie ATM non récupérable.



**FIGURE 96 : MODELES DE CONCEPTION STEREOGRAPHIQUE (PROTOMED, WESTMINSTER, CO) APRES LA PREMIERE ETAPE DES ARTHROPLASTIES D'ECART BILATERALES.[103]**

#### **4.5- La distraction ostéogénique (DO) :**

La distraction ostéogénique représente la méthode la plus récente décrite pour traiter le déficit vertical après résection du bloc. Elle implique l'isolement d'un segment osseux sur le bord postérieur de la branche montante, d'une taille suffisante pour reconstruire l'unité condylienne et permettre une fixation solide du distracteur. L'utilisation de la chirurgie assistée par ordinateur et de simulations informatiques préopératoires permet de planifier précisément la position des traits d'ostéotomies, leur orientation, le placement du distracteur, ainsi que la position et la longueur des vis, en prenant en considération des éléments tels que les germes dentaires. [1]

Lorsque l'ankylose se produit chez les enfants en croissance, elle peut entraîner des déformations dentofaciales secondaires ; une découverte courante associée à l'ankylose de l'ATM est une mandibule hypoplasique. Cette présentation, en plus d'entraîner un problème esthétique et fonctionnel, peut créer un rétrécissement de l'espace pharyngé avec une obstruction lors de la respiration. Depuis la première utilisation de l'ostéodistraction pour l'allongement mandibulaire par McCarthy et al. En 1992, la technique est largement acceptée comme une bonne modalité pour la prise en charge de la mandibule hypoplasique, évitant la nécessité de greffes osseuses ou d'ostéotomies complexes. De plus, il est observé que l'ostéodistraction, en plus de corriger la déformation faciale, soulage également le SAHOS en avançant la mandibule et les tissus mous associés. Il y a eu trois méthodes concernant l'application de l'ostéodistraction dans le

traitement de l'ankylose de l'ATM : ostéodistraktion simultanée avec libération de l'ankylose ; libération de l'ankylose suivie d'une ostéodistraktion à un stade ultérieur ; et ostéodistraktion suivie de libération de l'ankylose à un stade ultérieur. L'utilisation simultanée de la distraktion mandibulaire avec l'ankylose produit une correction simultanée de l'ankylose et des déformations associées, évitant ainsi la nécessité d'une deuxième opération. Cependant, elle peut entraîner un résultat de distraktion incorrect en raison d'une gestion imprévisible du vecteur, et la physiothérapie active postopératoire peut entraîner une interférence physique avec le processus de distraktion. De même, l'ostéodistraktion est mieux réalisée après une évaluation préopératoire détaillée du chirurgien et de l'orthodontiste et l'élaboration d'un plan de traitement complet. De plus, l'hygiène dentaire doit être optimale. Ce n'est pas le cas si la distraktion est réalisée initialement. La libération initiale de l'ankylose permet au patient de retrouver la fonction mandibulaire, permettant une prise alimentaire adéquate, augmente la faisabilité de réaliser une orthodontie préopératoire, et prépare également le patient aux procédures ultérieures plus complexes et prolongées. De même, pendant cette période, le chirurgien pourra également observer tout cas de récurrence qui pourrait influencer le plan de traitement ultérieur. L'un des principaux avantages de l'ostéodistraktion est que grâce à la distraktion contrôlée de l'os, il y a non seulement un allongement du tissu osseux mandibulaire, mais aussi une modification proportionnelle et harmonique des tissus mous environnants. L'ostéodistraktion mandibulaire peut améliorer le profil facial et soulager l'obstruction des voies respiratoires chez le patient atteint d'ankylose de l'ATM et d'une mandibule rétrognathe. [201]

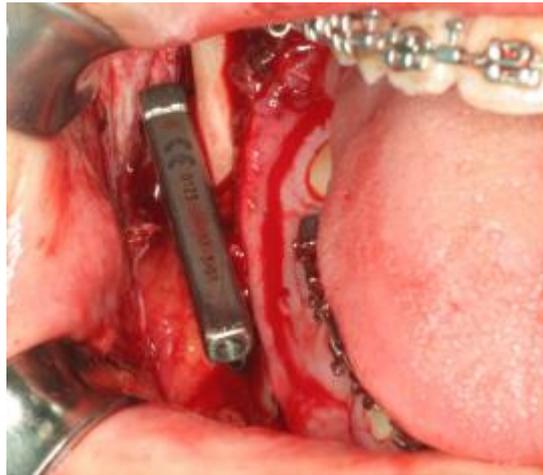


FIGURE 97 : UN DISTRACTEUR OSTEOGENIQUE [201]

**a. Comprendre la Distraction Ostéogénique Mandibulaire : Techniques pour Agrandir la Mâchoire :**

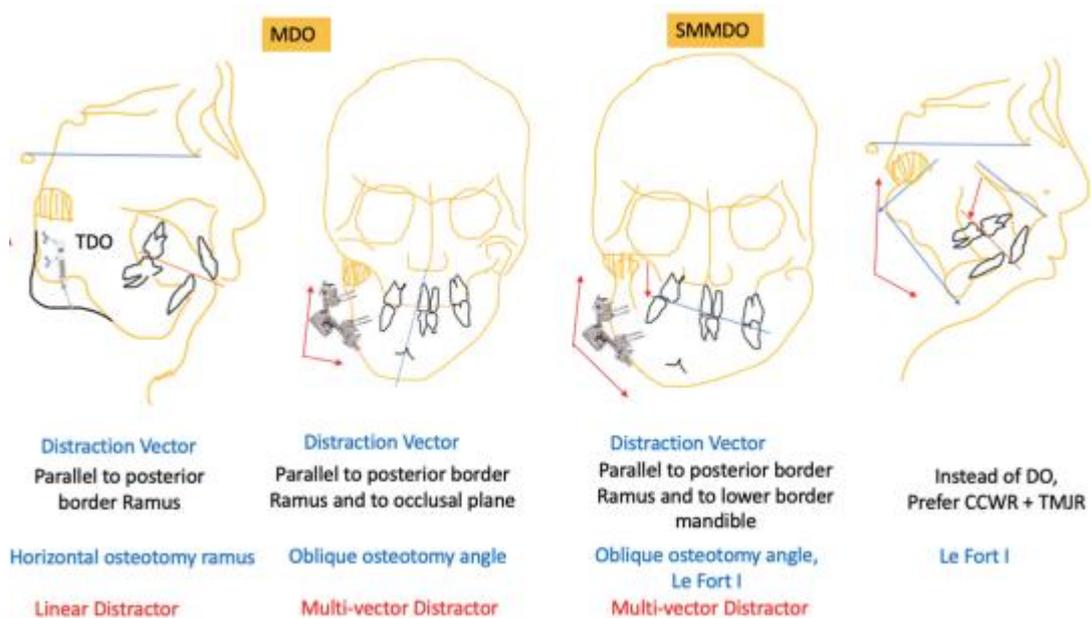


FIGURE 98 : TYPES DE DISTRACTION OSTEOGENIQUE DANS L'ANKYLOSE DE L'ATM.[202]

Les différentes coupes utilisées dans la distraction ostéogénique mandibulaire (DOM) [202] :

1. MDO (Distraction Vector parallèle au bord postérieur du Ramus) :

- La MDO (Mandibular Distraction Osteogenesis) consiste à agrandir la mâchoire inférieure.
  - Dans la méthode MDO, on réalise une coupe horizontale dans la partie du Ramus qui se trouve à l'arrière.
  - Cette coupe permet de créer un espace entre les deux morceaux d'os.
  - Ensuite, un dispositif appelé distractor linéaire est utilisé pour éloigner progressivement ces morceaux d'os l'un de l'autre.
  - Le processus de distraction stimule la croissance de nouvel os entre les deux parties, agrandissant ainsi la mâchoire.
2. **TDO (Distraction Vector parallèle au bord postérieur du Ramus et à l'angle occlusal) :**
- La TDO (Transverse Distraction Osteogenesis) est similaire à la MDO, mais elle implique une coupe différente.
  - On réalise une coupe oblique dans la partie du Ramus et de l'angle de la mâchoire.
  - Cette coupe permet également de créer un espace entre les morceaux d'os.
  - Le distractor multi-vecteurs est utilisé pour éloigner ces morceaux d'os et favoriser la croissance osseuse.
3. **SMMDO (Distraction Vector parallèle au bord postérieur du Ramus et à la bordure inférieure de la mandibule) :**
- La SMMDO (Simultaneous Mandibular Maxillary Distraction Osteogenesis) est plus complexe.
  - Elle implique une coupe oblique qui touche à la fois le Ramus et la bordure inférieure de la mandibule.
  - Le même distractor multi-vecteurs est utilisé.
  - Cependant, au lieu de la distraction ostéogénique, on peut opter pour une chirurgie de la mandibule associée à une ostéotomie de Le Fort I.

Dans notre série, aucun patient n'a subi de distraction ostéogénique. Cependant, plusieurs études, telles que celles de Jibua Li [201] et W. Zhang [203], ont utilisé cette méthode chez presque tous les patients, avec un taux de 100 %.

### **4.6 – La génioplastie :**

Depuis la première description de la génioplastie par Hofer, la génioplastie est une procédure couramment réalisée pour modifier la taille et la position du menton en trois dimensions. Les patients atteints d'ankylose de l'ATM ont souvent une déformation faciale en forme de bec d'oiseau, avec une projection de menton presque absente de vue latérale. La génioplastie peut déplacer le point du menton vers l'avant et améliorer le profil du menton avec une projection adéquate et un angle cou-menton acceptable. De plus, la génioplastie d'avancement entraîne une traction du génioglosse, du géniophyse et des muscles digastriques, avec un repositionnement ultérieur de l'os hyoïde, avec une augmentation globale de l'espace aérien postérieur. Par conséquent, la génioplastie d'avancement peut entraîner une amélioration additive de l'apparence faciale et de la fonction respiratoire chez les patients atteints de micrognathie. [201]



**FIGURE 99 : GENIOPLASTIE D'AVANCEMENT[201].**

Dans notre étude, l'application de la génioplastie n'a été observée chez aucun patient. Une revue de la littérature révèle des taux d'utilisation variés de cette approche, tels que 38,8% des cas selon Satyapriya [143] et 15,5% des cas selon Kumar [97]. En revanche, d'autres chercheurs ont rapporté son utilisation chez l'ensemble de leurs patients, notamment Sonal Anchlia [204], Jihua Li [201], et Lee [205].



**FIGURE 100 :RADIOGRAPHIE APRES DISTRACTION ET AVANCEMENT DE LA GENIOPLASTIE[143].**

### **4.7 – L'ostéotomie [1] [206] [207] :**

Le mouvement de la mandibule dans le sens antéro-postérieur est généralement réalisé par ostéotomie du ramus. Plusieurs types d'ostéotomies ont été décrits, notamment l'ostéotomie subcondylienne oblique, l'ostéotomie buccale impliquant le ramus, et l'ostéotomie subcondylienne verticale par voie extraorale, qui est devenue très populaire pour minimiser les traumatismes du faisceau neurovasculaire alvéolaire inférieur.

L'ostéotomie en « L » inversé a été décrite pour le prognathisme mandibulaire, mais certains chirurgiens ont préféré des techniques comme l'ostéotomie verticale et des modifications comme l'ostéotomie en « L » inversé et en « C » pour l'avancement de la mandibule, nécessitant souvent une greffe osseuse pour combler les espaces créés.

L'ostéotomie de division sagittale, popularisée par Obwegeser, est une technique polyvalente offrant une grande flexibilité pour repositionner le segment dentaire distal. Elle présente des avantages tels qu'un meilleur contact avec l'os spongieux favorisant la guérison, des altérations minimales de la position des condyles et des muscles masticateurs, et l'absence de cicatrice externe, tout en évitant les blessures au nerf mandibulaire marginal.

La technique de l'ostéotomie verticale du ramus par voie extraorale a été largement utilisée pour corriger le prognathisme mandibulaire, mais elle est associée à des cicatrices externes et au risque de lésion du nerf mandibulaire marginal. Une attention particulière est nécessaire pour minimiser ces problèmes.

L'ostéotomie concerne la corticale externe, la médullaire, et une partie seulement de la corticale interne pour des raisons vasculaires. Le piézotome est utile par sa précision et pour diminuer le risque de lésion du nerf alvéolaire

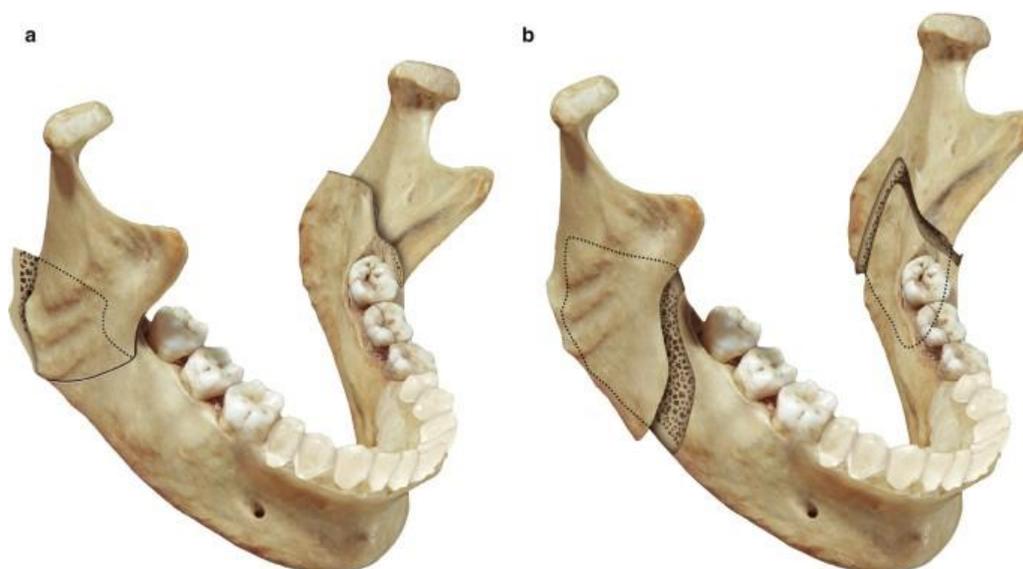
Inférieur. La vitesse d'élongation est classique, d'1 mm par jour, jusqu'à la longueur désirée.

La coupe ostéotomique doit être parallèle. Une attention particulière doit être portée au bord postérieur car toute saillie peut entraver l'os temporal, empêchant une rotation complète et réduisant la JUSQU'À. De manière conventionnelle, les instruments rotatifs (fraise et pièce à main) ainsi que le ciseau et le maillet sont utilisés pour l'ostéoarthrectomie. Les instruments rotatifs peuvent entraîner une ostéonécrose marginale en raison de la chaleur produite pendant leur utilisation. Une ostéotomie irrégulière et rugueuse sont quelques-uns des facteurs qui peuvent augmenter les chances de réankylose. La guérison précoce de l'extrémité osseuse coupée est essentielle pour sa prévention. Un scalpel piézoélectrique offre une ostéotomie microscopique, uniforme, lisse, propre et sûre avec un traumatisme minimal des tissus mous. Les vibrations ultrasoniques aident à produire une énergie de cavitation qui élimine tous les débris coupés, les copeaux osseux et offre un champ opératoire propre. Ces copeaux osseux sont une source de protéines morphogénétiques osseuses (BMP). Ces BMP pourraient éventuellement stimuler les cellules mésenchymateuses et la formation de HB (heterotopic bone). L'ostéotomie piézoélec-

trique n'endommage pas les ostéocytes. Cette viabilité, associée à une inflammation réduite, favorise une guérison précoce et sans incident.



**FIGURE 101 : OSTÉOTOMIE EN « L » INVERSE DU RAMUS UTILISÉE POUR AVANCER LA MANDIBULE [206]**



**FIGURE 102 : OSTÉOTOMIE SAGITTALE BILATÉRALE DU RAMUS (BSSO/BSSRO). (A) DIVISION D'OBWEGESER : INITIALEMENT, LA COUPE MÉDIALE DANS L'OSTÉOTOMIE SAGITTALE DIVISÉE S'ÉTENDAIT JUSQU'À LA BORDURE POSTÉRIEURE, ET LORSQUE LE SEGMENT DISTAL JUSQU'À REPOUSSE, LA MARGE AVAIT TENDANCE À RESSORTIR, CE QUI PRÉSENTAIT DES INCONVENIENTS TELS QUE LA TENDANCE À LA RÉCIDIVE ET LES LÉSIONS DES TISSUS RÉTRO-MANDIBULAIRES. (B) : DIVISION DE HUNSUCK : ACTUELLEMENT LA COUPE MÉDIALE EST RÉALISÉE AU-DESSUS DU FORAMEN MANDIBULAIRE, BIEN EN DEÇA DE LA BORDURE POSTÉRIEURE MAIS DERRIÈRE LE FORAMEN. LES COMPLICATIONS SONT BEAUCOUP MOINS FRÉQUENTES. [206]**

#### **4.8- traitement orthodontique :**

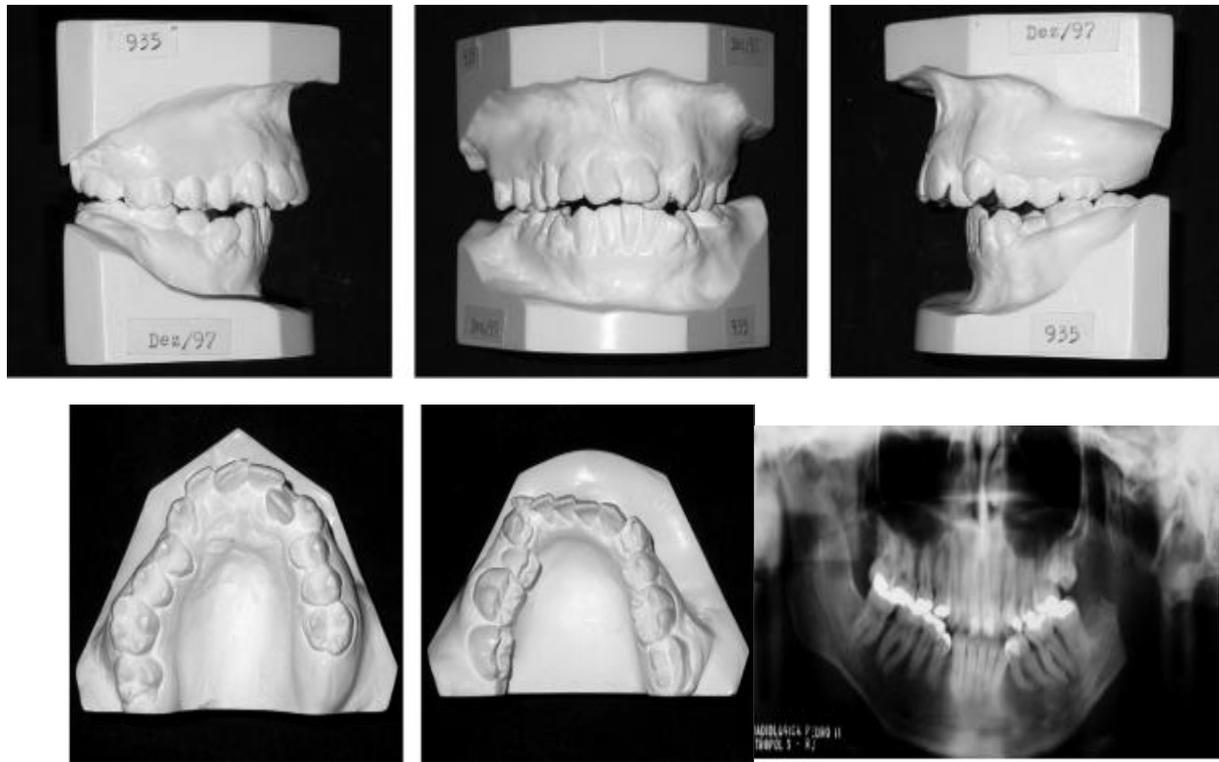
La chirurgie pour corriger une mandibule rétrudée est nécessaire dans certains cas pour améliorer l'alignement des dents et réduire les déformations faciales importantes. Après l'intervention, des soins dentaires appropriés et des traitements orthodontiques peuvent être nécessaires pour obtenir une bonne occlusion dentaire. Il est parfois préférable de ne pas avancer la mandibule trop loin pour éviter des problèmes futurs. La chirurgie esthétique peut également être réalisée pour améliorer l'apparence du menton sans affecter l'articulation dentaire. Dans certains cas où un côté de la mandibule est beaucoup plus court que l'autre, il peut être plus important de corriger la rétrusion que de traiter les problèmes dentaires. Chez les enfants, il est généralement recommandé de retarder la correction de la mandibule rétrudée jusqu'à ce que les dents permanentes aient poussé, ce qui permettra une meilleure planification des traitements orthodontiques après la chirurgie. [18]

Les techniques de chirurgie de l'ankylose temporo-mandibulaire, réalisées uni- ou bilatéralement en fonction de la nature de l'atteinte, sont systématiquement associées à une prise en charge orthodontique. Le traitement orthodontique débute généralement par l'utilisation précoce d'élastiques de guidance, suivie d'ajustements pour améliorer l'occlusion dentaire [1]. Des extractions dentaires peuvent également être envisagées si nécessaire, afin de faciliter l'alignement des dents et d'optimiser les résultats esthétiques et fonctionnels du traitement.

Cependant, la chirurgie bilatérale de l'articulation temporomandibulaire peut entraîner la complication de l'antériorisation de la béance, en raison du raccourcissement du rameau et de la limitation du mouvement de charnière. Pour réduire cette béance, la thérapie orthodontique myofonctionnelle peut être utilisée pour rééduquer la neuromusculature [3]. La béance peut ainsi être fermée en une année grâce à un traitement orthodontique approprié.

Dans notre série de cas, le recours au traitement orthodontique n'a pas été nécessaire en raison des résultats post-chirurgicaux satisfaisants. Cependant, dans d'autres études, les patients ont été soumis à un traitement orthodontique pour corriger d'éventuelles malocclusions.

Parmi ces études, on peut citer celles de M.M. Elsheikh [21], Roychoudhury [3], Benhia [84], et Alexandre Motta [208].



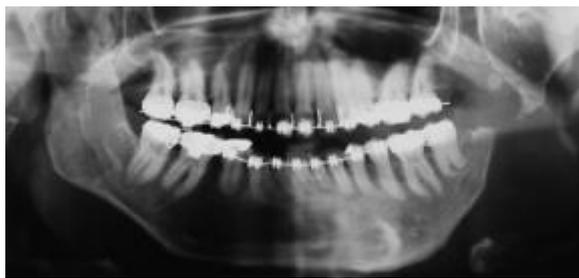
**FIGURE 103 : MODELES DENTAIRES ET RADIOGRAPHIE PANORAMIQUE PRE-TRAITEMENT [208]**

**Cas clinique :**

Patiente âgée de 16 ans et 8 mois qui se présente au service d'orthodontie pour commencer un traitement orthodontique pré chirurgical. L'analyse fonctionnelle a révélé une limitation de l'ouverture buccale, une déglutition et une élocution anormales, une protrusion de la langue au repos ou lors de la fonction, et une déviation mandibulaire vers la gauche lors du mouvement d'ouverture. La radiographie panoramique montre clairement un condyle gauche ankylosé avec un processus mandibulaire anormal et l'espace entre l'os ankylosé et le corps mandibulaire. Les milieux dentaires maxillaires et mandibulaires étaient déviés vers la gauche, respectivement de 3 et 8 mm. Une béance vestibulaire du côté droit et un encombrement sévère dans les deux arcades étaient également présents. La relation dentaire était de classe II du côté droit et de classe III du côté gauche, cette dernière résultant de la dérive mésiale des dents mandibulaires à travers l'espace des canines ; les dents postérieures étaient inclinées lingualement. Le surplomb horizontal était de 8 mm, et la béance antérieure impliquait les deuxièmes prémolaires et une courbe de Spee profonde. Les vues occlusales montrent une arcade maxillaire étroite et une arcade mandibulaire carrée, avec des écarts négatifs de respectivement 6 et 15 mm. La canine mandibulaire gauche et la première molaire maxillaire gauche manquaient, et les dents mandibulaires étaient inclinées lingualement, surtout du côté gauche. [208]



**FIGURE 104 : PHOTOGRAPHIES PRE-CHIRURGICALES EXTRA-ORALES ET APRES TRAITEMENT ORTHODONTIQUE [208]**



**FIGURE 105 : RADIOGRAPHIE PANORAMIQUE PRE-CHIRURGICALE.[208]**



**FIGURE 106 : PHOTOGRAPHIES INTRA-ORALES ET RADIOGRAPHIE PANORAMIQUE POSTOPERATOIRE. [208]**

LES photographies intra-orales montrent une bonne intercuspidation, une relation molaire de classe I bilatérale, des lignes médianes presque coïncidentes, un surplomb positif de 1 mm et un surjet positif de 2 mm. Les photographies occlusales montrent des arcs alignés et paraboliques. La fonction masticatoire a été radicalement restructurée, entraînant une occlusion stable centralisée, avec un guidage incisif et une désclusion canine latérale.

Les appareils de rétention se composaient d'un dispositif de contention maxillaire circonférentiel et d'un dispositif mandibulaire fixe (de la première prémolaire gauche au canine droit). [208]

## 5. Les complications [210] :

Les complications de la chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) peuvent être classées en deux catégories principales : les complications réelles et les résultats indésirables. Ces complications peuvent être subdivisées en plusieurs catégories, notamment les complications anatomiques, neurovasculaire, infectieuses, auto-immunes et biomécaniques. Les dommages aux structures anatomiques adjacentes sont une préoccupation majeure lors de la réalisation de toute chirurgie de l'ATM, tout comme les infections, bien que rares, peuvent avoir des effets dévastateurs. Les défaillances matérielles sont également rares mais peuvent être invalidantes. Une compréhension de l'anatomie de base de l'ATM est essentielle pour comprendre ces complications, car l'articulation est entourée de structures neurologiques et vasculaires importantes, notamment les nerfs crâniens V et VII, et les artères maxillaire interne et temporale superficielle. Tout dommage à ces structures peut entraîner des complications graves, telles qu'un hématome intracrânien ou une fistule du liquide céphalorachidien. En outre, la proximité de l'ATM avec la base du crâne et la glande parotide peut entraîner des dommages à ces structures lors de la chirurgie. Une autre complication importante de la chirurgie de l'ATM est son effet sur la fonction et l'occlusion. Une malocclusion chirurgicale résultant de la chirurgie de l'ATM peut être considérée comme une complication, car elle peut avoir un impact significatif sur la fonction de l'articulation. Il est donc crucial de maintenir une occlusion adéquate après la chirurgie pour éviter toute malocclusion.

### ❖ La réankylose :

La formation d'ankylose récurrente est toujours une préoccupation lorsque les patients ont eu une ankylose précédente, qu'elle soit fibreuse, fibro-osseuse ou osseuse. La règle chirurgicale générale est de tenter de créer un espace aussi large que possible afin que si de l'os se forme, il aura du mal à se connecter de la mandibule à la base du crâne. L'utilisation de greffes de graisse semble avoir réduit cet événement, tout comme l'utilisation de résections très larges.

Il semble prudent que, si l'on craint une ankylose, les patients subissent une résection osseuse étendue pour minimiser la capacité de l'os à se rapprocher. De plus, réduire l'os aux niveaux du périoste propre pourrait bien aider et éviter une union fibro-osseuse. L'utilisation d'une radiothérapie postopératoire à faible dose et de médicaments tels que l'indométhacine et le Didrinal peut aider à résoudre ce problème. Outre les considérations visant à minimiser l'ankylose récurrente, la capacité d'obtenir une bonne amplitude de mouvement est importante. Dans ce cas, l'ablation du processus coronoïde peut être utile pour améliorer l'amplitude de mouvement postopératoire. L'utilisation d'une thérapie physique postopératoire, en particulier avec une continuation par le patient lui-même à long terme, semble être utile.

❖ Les dommages nerveux :

Le placement des instruments dans l'ATM a un potentiel minimal de dommage au nerf facial. Cependant, un saignement involontaire, des cicatrices ou des mouvements aberrants peuvent entraîner un risque de lésion du nerf facial.

Le nerf crânien V, en particulier sa troisième division, peut également être endommagé. Les patients signalent un engourdissement des lèvres ou des dents en conséquence. Cela semble être davantage le résultat d'un gonflement, car le nerf lui-même n'est pas dans le champ opératoire. L'extravasation de liquide dans les tissus environnants peut causer une lésion nerveuse transitoire au nerf crânien V ou VII. La neuropraxie autour de l'articulation est généralement liée à un œdème temporaire et est généralement de courte durée. En cas de dommage nerveux permanent, il pourrait potentiellement s'agir des branches zygomatiques frontales et cela peut être traité de manière appropriée soit par l'utilisation de toxine botulique du côté controlatéral du front, soit par la pose d'un poids en or sur la paupière supérieure s'il est permanent.

Les remplacements articulaires totaux, en introduisant un élément étranger, rendent la stérilité chirurgicale cruciale. Cette procédure nécessite deux incisions. La première, similaire à celle de l'arthroplastie, inclut une incision préauriculaire. La seconde, variant selon les cas, peut être rétromandibulaire ou submandibulaire, et requiert une attention particulière au nerf facial et

aux vaisseaux associés. Les détails des incisions sont bien décrits, mais doivent être exécutés avec précaution pour éviter les lésions du nerf crânien VII, en utilisant éventuellement un stimulateur ou un localisateur nerveux.

❖ Les dommages aux structures articulaires :

Les dommages aux structures articulaires sont une complication potentielle. Si le chirurgien se contente d'une simple lyse et lavage ou d'injections de médicaments, le taux de complication est négligeable pour la plupart. L'utilisation de stéroïdes à l'intérieur de l'articulation est quelque peu controversée, et il a été suggéré qu'une injection unique de stéroïdes pourrait faciliter la maladie dégénérative de l'articulation. D'autre part, les stéroïdes dans les articulations sont couramment utilisés en orthopédie pour d'autres articulations associées et la littérature ne corrobore pas qu'une utilisation unique d'un stéroïde dans l'articulation pose problème. On peut même suggérer que l'articulation du patient est endommagée dès le départ et que le stéroïde est administré dans le but d'améliorer la fonction articulaire. Pour la plupart, les dommages aux structures internes de l'articulation tels que le synovium, le disque ou la couverture médiale sont minimes, et l'articulation a un effet assez réparateur. La plupart du temps, les chirurgiens trouvent des articulations endommagées en raison du processus pathologique.

La littérature n'a signalé aucun cas de chirurgien ayant causé des dommages iatrogènes permanents à une ATM par manipulation ou placement d'un instrument dans le disque ou le tissu synovial.

❖ Les dommages aux structures adjacentes :

Les dommages aux structures adjacentes de l'articulation peuvent survenir soit par un traumatisme direct lors de la chirurgie, soit secondairement à la suite d'un saignement ou d'une infection. L'oreille est probablement la structure la plus problématique qui pourrait avoir des effets graves en cas de déficience auditive liée à l'articulation. Il convient de prendre des précautions pour que le chirurgien reste en avant du canal auditif et qu'il n'y ait pas de

saignement ou d'instrumentation lourde dans cette zone qui pourrait potentiellement endommager l'oreille moyenne ou les osselets en eux-mêmes.

La base du crâne peut à nouveau être endommagée si la chirurgie s'étend trop loin médialement. De chaque côté de l'articulation, il y a une capsule. Les tissus cicatriciels et l'ankylose osseuse peuvent également pénétrer dans l'aspect médial et des dommages peuvent survenir à cet endroit. Médialement à l'articulation, en dessous du niveau du condyle, se trouve l'artère maxillaire, et cela pourrait être une structure vitale significative qui est discutée ailleurs.

❖ L'hémorragie :

La connaissance de l'anatomie vasculaire et le respect d'une bonne technique chirurgicale d'isolement des tissus mous loin de l'os peuvent minimiser le saignement intraopératoire. Plusieurs chirurgiens préfèrent utiliser une scie Piezo lorsqu'ils se rapprochent des tissus mous adjacents à l'os et considèrent cela comme une autre forme de sécurité pour minimiser le saignement.

Lors de la chirurgie, lors de la lyse et du lavage, il peut parfois y avoir un saignement plus important que de simples suintements. Cependant, le placement du patient en occlusion arrête souvent tout saignement éventuel. L'hémarthrose peut être un problème compromettant la fonction postopératoire. Un saignement du site de ponction peut survenir et cela peut facilement être contrôlé en sur-cousant la zone.

Le vaisseau le plus cliniquement important pouvant être endommagé lors d'une chirurgie de l'ATM est l'artère maxillaire. Si l'artère maxillaire saigne, elle pose une menace intraopératoire significative en raison du manque d'accessibilité pour la ligaturer, notamment en cas d'ankylose.

Une planification préopératoire minutieuse dans les cas d'ankylose permet au chirurgien d'emboliser l'artère 1 ou 2 jours avant la chirurgie. Une alternative à cette procédure peut être l'exposition des branches de la carotide externe pendant la chirurgie et une embolisation immédiate, en cas de saignement, peut être entreprise. Des thérapies adjuvantes pour arrêter le saignement doivent toujours être disponibles, telles que le Surgicel trempé dans la thrombine ou l'utilisation de certains produits de fibrine. Souvent, le tamponnement de la zone et le laisser un

certain temps permettent d'arrêter la plupart des suintements ou des saignements mineurs de l'articulation.

Les saignements et les lésions nerveuses vont souvent de pair. En tentant d'arrêter un saignement avec un cautère, la brûlure peut se propager à un nerf voisin. La plupart des saignements lors de la chirurgie de l'ATM surviennent pendant la dissection et peuvent être contrôlés avec la technique chirurgicale. Les dommages à l'artère maxillaire sont plus inquiétants et sont discutés dans le cadre des remplacements articulaires totaux.

En cas de saignement, notamment à la base de l'incision de l'approche pré auriculaire, il peut être plus sûr de tenter de corriger le problème avec l'utilisation d'un anesthésique local et de suturer la zone avec un fil résorbable plutôt que d'essayer de cautériser le saignement mineur qui pourrait potentiellement se propager à une lésion nerveuse.

❖ L'infection :

Les infections peuvent être catégorisées en trois phases : aiguë, subaiguë ou chronique. En phase aiguë, le traitement peut inclure l'administration d'antibiotiques et/ou une intervention chirurgicale pour nettoyer et refermer l'articulation. En phase chronique, il est souvent nécessaire de retirer les composants de l'articulation, en particulier la fosse. La formation d'un biofilm est fréquente dans ce contexte. La phase subaiguë est plus ambiguë et peut présenter une réponse thérapeutique variée. Le traitement des infections nécessite généralement l'utilisation d'antibiotiques intraveineux pendant 6 semaines, ainsi qu'une consultation en maladies infectieuses pour une gestion appropriée. Le suivi des taux de sédimentation, du nombre de globules blancs et des niveaux de protéine C-réactive sont des indicateurs utiles pour évaluer l'évolution de l'infection.

L'incidence connue des infections dans la littérature orthopédique est d'environ 1%. De toute évidence, la sélection prudente des patients est primordiale dans toute procédure chirurgicale et le potentiel d'infections chez les patients immunodéprimés est toujours présent.



**FIGURE 107 :INFECTION CUTANEE DUE A UNE REACTION ALLERGIQUE AU RUBAN ADHESIF CHEZ UN PATIENT AYANT SUBI UNE ARTHROPLASTIE TOTALE, S'ETENDANT JUSQU'A L'ARTICULATION ELLE-MEME.[210]**

❖ Douleur post-opératoire :

La douleur postopératoire peut survenir chez de nombreux patients et dépasse le cadre de cette discussion en tant que complication connue. Cependant, la sélection des patients souffrant de douleurs chroniques est importante et doit être prise en considération avant de décider d'une intervention chirurgicale.

La douleur, en tant que problème postopératoire, est un facteur réel et doit être abordée avec le patient à la fois avant l'opération et traitée de manière appropriée après l'opération avec une gestion appropriée de la douleur. Une source de douleur postopératoire, notamment à un an, peut-être la formation de cicatrices à l'intérieur de l'articulation avec la croissance de tissus à l'interface du condyle et de la fosse. Si tel est le cas, il est difficile de déterminer cliniquement que cela se produit, autrement que le patient allait bien et commence ensuite à ressentir des douleurs lors du mouvement de l'articulation. Cela peut être remédié relativement facilement, avec une simple arthroplastie et l'élimination des tissus cicatriciels. Il n'est pas clair pourquoi un tissu qui évolue lentement en tant qu'interface entre les parties mobiles poserait problème ; cependant, il est facile de comprendre qu'un tissu qui a été comprimé de manière persistante pourrait devenir douloureux.

### ❖ Syndrome de Frey :

Le syndrome de Frey, ou sudation gustative, est une complication connue de la chirurgie de la glande parotide et de l'ATM. Il s'agit d'un mélange des nerfs sympathiques et parasympathiques autour du visage. Le traitement comprend l'utilisation de toxine botulique et/ou la mise en place d'un matériau de greffe sous la peau dans la zone affectée.

### ❖ Les luxations postopératoires :

Des luxations postopératoires peuvent survenir. Elles peuvent survenir involontairement pendant l'opération, lors de l'extubation, ou dans la période postopératoire immédiate lorsque le patient peut souffrir de nausées ou de vomissements sévères et exercer une tension anormale sur l'articulation. Elles peuvent également survenir pendant la période postopératoire pendant la phase de guérison, mais ne sont pas un événement courant après les premières semaines postopératoires. Le moment le plus courant pour les luxations est lorsque les muscles ptérygoïdiens médial et latéral sont enlevés, de sorte qu'il n'y a pas de muscles de contention. Il est utile pour le chirurgien de vérifier le condyle au moment de la fixation des composants, après la fixation, et avant la fermeture des incisions, confirmant que les condyles sont visibles et dans la position postéro-supérieure la plus appropriée. Enfin, le chirurgien doit vérifier la mobilité du condyle, et s'il se luxe facilement pendant qu'ils visualisent l'articulation, alors le patient devrait être considéré comme un candidat pour une sorte de fixation avec un câblage intermaxillaire ou des élastiques.

La luxation du condyle est facilement détectable en raison de la malocclusion et peut être traitée soit en tentant de repositionner le condyle avec une sédation puis en le plaçant dans une courte période de fixation intermaxillaire, soit, dans le pire des cas, les sites d'incision doivent être ouverts et le condyle doit être manipulé dans sa position correcte.

### ❖ Allergie aux matériaux :

Une réaction aux corps étrangers, en particulier au nickel ou au titane, peut survenir. Les patients connus pour être allergiques aux métaux peuvent être testés pour une allergie aux métaux à la fois par un allergologue et en obtenant un peu du métal dont ces articulations sont

fabriquées auprès de la société pour leur faire un test cutané. La zone d'allergie aux métaux semble être controversée. Cependant, un patient avec des antécédents connus de sensibilité aux métaux peut ne pas être un candidat pour un remplacement articulaire.

❖ Autres :

D'autres complications postopératoires associées à la chirurgie de l'ankylose de l'articulation temporomandibulaire (ATM) incluent la diskectomie, qui consiste en l'ablation du disque avec ou sans greffe. Cette procédure est devenue courante dans le traitement de l'ATM, mais la principale complication est la progression de la maladie. David Hoffman a présenté des résultats lors d'une réunion de l'Association américaine des chirurgiens buccaux et maxillo-faciaux, indiquant qu'au moins 50% des patients ayant subi une diskectomie ont éventuellement nécessité un remplacement total de l'articulation. De plus, les patients subissant plusieurs interventions peuvent être préoccupants, que ce soit en raison de la progression de la maladie ou de la formation osseuse ectopique. Le statut de cette situation en tant que complication est sujet à débat, mais il est important pour les chirurgiens de considérer des mesures temporaires pour éviter les interventions multiples et prévenir la chronicité de la douleur chez leurs patients.

**TABLEAU XX : COMPARAISON ENTRE NOTRE ETUDE ET LES AUTRES SERIES EN FONCTION DES COMPLICATIONS**

| Les séries              | Réankylose | Lésion nerveuse | Hémorragie | Infection | Béance antérieure | Douleur                            | Autres   |
|-------------------------|------------|-----------------|------------|-----------|-------------------|------------------------------------|--|
| Braimah [93]            | 2.8%       | 2.8%            | 11.1%      | 0%        | 0%                | 0%                                 | 0%   |
| M.M. Chidzonga [53]     | 0%         | 0%              | 0%         | 15.6%     | 0%                | 0%                                 | 0%   |
| Belmiro Cavalcanti [52] | 0%         | 25%             | 0%         | 0%        | 0%                | 0%                                 | 0%   |
| Movahed [103]           | 0%         | 0%              | 0%         | 0%        | 0%                | 0%                                 | Sérome ou hématome dans la zone donneuse   |
| Timucin [177]           | 0%         | 0%              | 0%         | 0%        | 0%                | 0%                                 | -  |
| Shakeel [195]           | 20.96%     | 21.42%          | 0%         | 0%        | 0%                | 0%                                 | -  |
| Güven [65]              | 14.2%      | 0%              | 0%         | 0%        | 0%                | Degrés variable chez plusieurs cas | 19% Déviation  |
| Chossegrös [200]        | 0%         | 0%              | 0%         | 0%        | 0%                | 0%                                 | -  |
| Qudah [209]             | 9%         | 0%              | 0%         | 0%        | 0%                | 0%                                 | -  |
| Kumar [97]              | 0%         | 0%              | 2.2%       | 2.2%      | 17.6%             | 0%                                 | -  |
| Saeed [187]             | 18.37%     | 20.2%           | 0%         | 2.02%     | 0%                | 6%                                 | 1% malocclusion<br>1% fracture de la greffe<br>3% surcroissance<br>5% syndrome de Frey |
| Anchlia [197]           | 8.82%      | 14.78%          | 0%         | 1.53%     | 35.29%            | 0%                                 | 33% surcroissance  |
| Notre série             | 10%        | 0%              | 0%         | 0%        | 0%                | 0%                                 | -  |

## X. La surveillance :

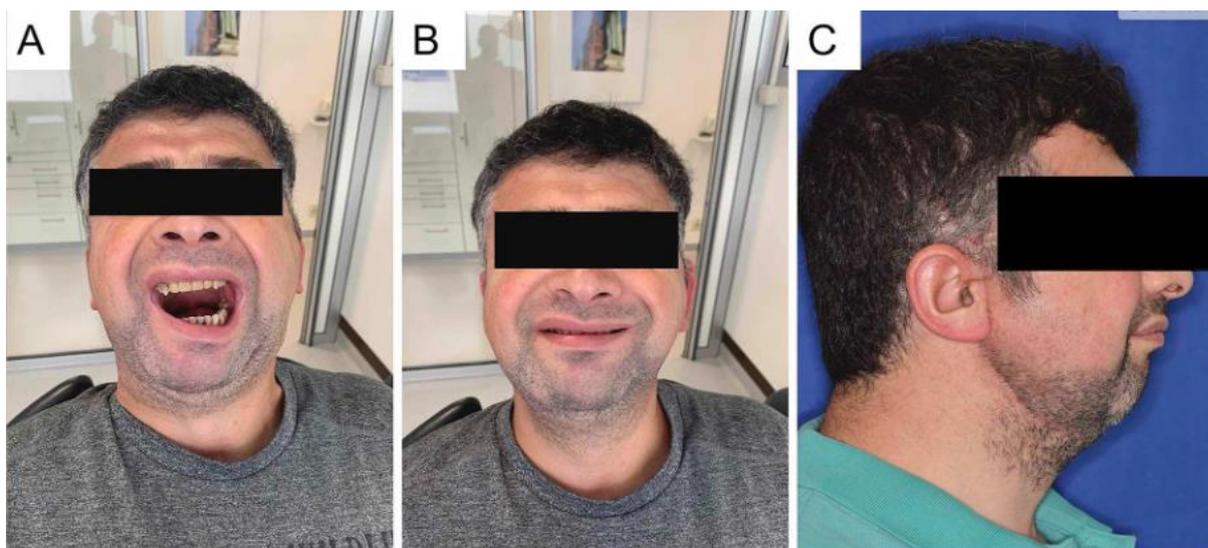
### 1. L'ouverture buccale post-opératoire :

L'ouverture buccale post-opératoire est un élément crucial à surveiller dans la chirurgie de l'ankylose temporo-mandibulaire (ATM). Après la chirurgie, les patients peuvent présenter une limitation de l'ouverture buccale en raison de la cicatrisation, de l'inflammation ou d'un resserrement des tissus autour de l'articulation. La rééducation post-opératoire vise à restaurer et à maintenir une ouverture buccale adéquate. Il est important de commencer la rééducation dès que possible après la chirurgie, généralement dès le premier jour post-opératoire, pour éviter que les tissus cicatriciels ne limitent davantage l'ouverture buccale.

Dans notre série, une amélioration de l'ouverture buccale post-opératoire de 20 à 40 mm a été observée, ce qui est similaire aux résultats rapportés par Belmiro Cavalcanti [52], Kim Su-Gwan [56] et Erdem [57]. Cependant, d'autres auteurs tels que M. Mabango [47] ont noté une moyenne de changement postopératoire de l'ouverture buccale de -6,5 mm. Cela indique que les patients ont généralement présenté une perte d'ouverture buccale variable par rapport à ce qui avait été obtenu en peropératoire. Ces résultats sont en accord avec les études d'Adekeye (1983) et de Salins (2000) [47], qui ont également rapporté une réduction de l'ouverture buccale postopératoire chez certains patients. Cette diminution peut être attribuée à l'effet des relaxants musculaires lors de la mesure initiale de l'ouverture buccale et au manque de suivi des exercices. Il est recommandé d'atteindre une ouverture buccale de 30 à 35 mm après la chirurgie.

**TABLEAU XXI : TABLEAU COMPARATIF DE L'OUVERTURE BUCCALE PRE ET POST OPERATOIRE SELON DIFFERENTES ETUDES.**

| SERIES                  | DEGRES D'OUVERTURE BUCCALE PREOPERATOIRE | DEGRES D'OUVERTURE BUCCALE POST-OPERATOIRE |
|-------------------------|--|--|
| Belmiro Cavalcanti [52] | 0-17 mm                                  | 26-37 mm                                   |
| Kim Su-Gwan [56]        | 9-20 mm                                  | 34-39 mm                                   |
| Erdem [57].             | 4-24 mm                                  | 22-44 mm                                   |
| Rasmané Béogo[58]       | 0-7 mm                                   | 30-45 mm                                   |
| Mohammad Bayat [60]     | 0-15 mm                                  | 15-40 mm                                   |
| Notre série             | 10-20 mm                                 | 20-40 mm                                   |



**FIGURE 108 : SITUATION CLINIQUE 6 MOIS APRES LA CHIRURGIE AVEC UNE OUVERTURE BUCCALE AUGMENTEE ET UNE AMELIORATION GENERALE DE L'ETAT DE SANTE.[15]**

## 2. La rééducation :

Le traitement postopératoire de l'ankylose de l'ATM doit être précoce, intensif et prolongé pour éviter de perdre tout ou partie des bénéfices de l'intervention. Il débute généralement un ou deux jours après l'intervention chirurgicale, ou après une période de blocage de la mâchoire ouverte qui varie de 3 à 7 jours selon les protocoles. Ce blocage, réalisé à l'aide d'une cale

interdentaire ou d'un système de plaques amovibles, vise à permettre la cicatrisation des tissus mous, notamment des muscles masticateurs, en position d'étirement maximal. Le patient peut retirer la cale pour s'alimenter, mais doit être prudent quant à la durée, en particulier au début. Il doit toujours être en mesure de réinsérer facilement sa cale. Après environ une semaine, le patient peut passer la plupart de la journée sans cale et commencer la rééducation. Les partisans de ce protocole recommandent également de porter la cale la nuit pendant quelques semaines. Cependant, le patient doit retester son ouverture buccale après quelques jours. S'il a du mal à réinsérer la cale, il doit recommencer à la porter la nuit pendant quelques jours. Ce protocole, simple et basé sur le bon sens, nécessite la coopération et la motivation du patient. [1]

Les objectifs de la kinésithérapie postopératoire visent à maintenir voire à améliorer les résultats de l'intervention chirurgicale. Ils comprennent l'amélioration de la trophicité locale, l'assouplissement des structures capsuloligamentaires et musculaires, la levée de la sidération musculaire le cas échéant, et la restauration d'une motricité efficace, symétrique et fonctionnelle. [22]

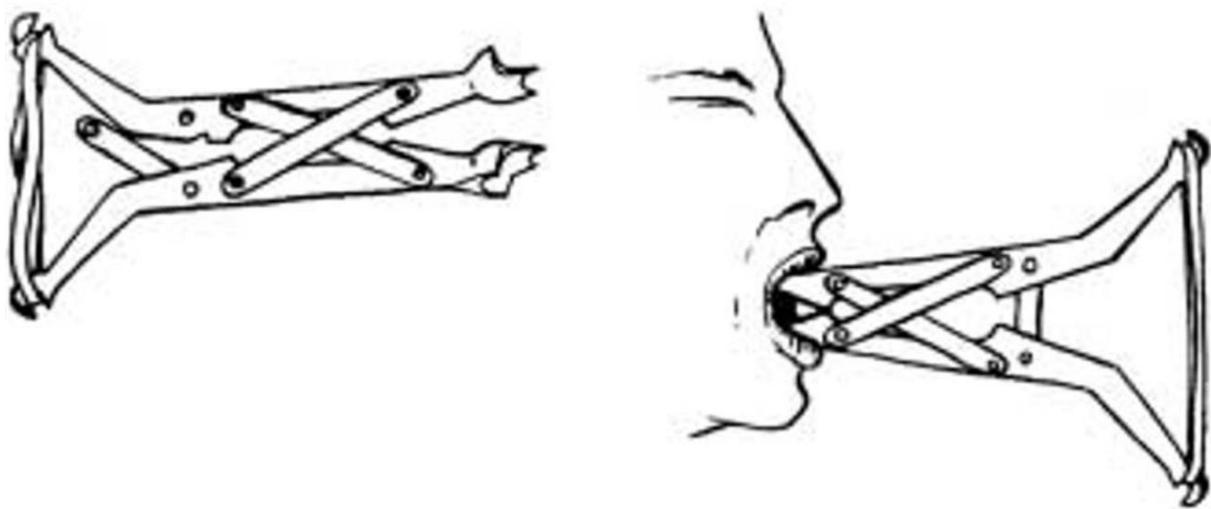
Les moyens de kinésithérapie postopératoire comprennent diverses techniques pour répondre aux besoins spécifiques : [22]

- Amélioration de la trophicité : Utilisation de chaleur locale, drainage lymphatique facial en cas d'œdème important, et massages décontracturants de la musculature de la face, de la mandibule et de la région cervico-scapulaire.
- Assouplissement des structures capsuloligamentaires et musculaires : Maintien du gain chirurgical par un calage en ouverture adaptée, utilisation de techniques de mobilisation passive et auto-passive, complétées par des postures manuelles, mécaniques ou instrumentales. Préparation préalable de la musculature à visée sédatrice et décontracturante avant toute technique d'étirement pour éviter l'hypertonie ou la contracture des élévateurs.
- Appareillages pour mobilisation : Différents appareillages ont été proposés, incluant des appareils abaisseurs actionnés par des poids (actuellement abandonnés), des appareils

écarteurs actionnés à la main, et d'autres dispositifs comme l'appareil de Lebedinsky et l'appareil de Ginestet, entre autres.

- Méthodes de travail musculaire : Éveil de la motricité analytique de chaque groupe musculaire, notamment les élévateurs, abaisseurs, ante-pulseurs, rétropulseurs et diducteurs, habituellement sidérés, à travers des techniques de facilitation à partir de mouvements de langue ou de mimiques faciales. Sollicitation active des mêmes muscles dès que possible, en veillant au respect de la symétrisation de la propulsion mandibulaire. Tonification musculaire contre résistance si nécessaire pour parfaire le résultat.

Les challenges de la rééducation postopératoire incluent la nécessité d'un travail prolongé sur plusieurs mois pour maintenir et améliorer les amplitudes chirurgicales, ainsi que des phases déprimantes de plateau ou de régression. Une collaboration étroite entre le patient et le kinésithérapeute est essentielle, et tout progrès doit être communiqué au patient pour le motiver à persévérer dans sa rééducation.



**FIGURE 109 : APPAREIL DE GINESTET.[22]**

La rééducation se divise généralement en deux volets, souvent combinés : la mécanothérapie et la kinésithérapie.

### **2.1 : La mécano-thérapie :**

La mécano-thérapie implique à la fois des exercices actifs et passifs. Les exercices actifs visent à contracter les muscles atrophiés pour les renforcer, notamment en propulsion, en diduction et en ouverture buccale. Ils peuvent être effectués contre résistance ou avec assistance, devenant ainsi passifs. Pour les exercices d'ouverture buccale, des abaisse-langues en bois ou des dispositifs spécifiques tels que le mobilisateur type sauterelle de Benoist ou le Thérabite W sont utilisés. Pour les exercices de propulsion, des arcs dentaires et des potences de traction pour élastiques peuvent être utilisés, similaires à ceux utilisés dans la rééducation des fractures condyliennes et la kinésithérapie articulaire. La thermo-thérapie, qui consiste à appliquer des gants ou des compresses chaudes sur les muscles masticateurs, peut aider à obtenir un relâchement musculaire, un réchauffement des tissus et une réduction de la douleur. [1]

### **2.2 : L'association de la mécano-thérapie et de la kinésithérapie :**

L'association de la mécano-thérapie et de la kinésithérapie vise à assouplir les cicatrices et les masses musculaires par des massages et des pétrissages, à maintenir leur trophicité et à prévenir leur rétraction. Le drainage lymphatique réalisé pendant ces soins permet de réduire plus rapidement l'œdème postopératoire. Les séances doivent durer environ un quart d'heure, trois fois par jour. L'utilisation d'ultrasons peut être efficace en produisant de la chaleur localement sur les tissus, ce qui entraîne une vasodilatation et une décontraction musculaire, favorisant ainsi la mobilisation en douceur. [1]

Une rééducation post-opératoire, débutée dès le premier jour après l'intervention, a été recommandée pour tous nos patients. Cette rééducation comprend des exercices de mobilité tels que des mouvements d'ouverture et de fermeture de la bouche, des exercices de latéralisation et d'avancement de la mâchoire, ainsi que l'utilisation progressive d'abaisse-langues placés entre les molaires de manière bilatérale. Des techniques de massage, de thérapie par ultrasons ou de thérapie manuelle ont également été appliquées. Ces recommandations sont en accord avec les pratiques décrites dans la littérature, où la rééducation post-opératoire est généralement

prescrite de manière systématique chez la totalité des patients cités par ASSOUAN C [36], Erdem [57], Elazzouzi [81], et Belmiro Cavalcanti [48].

### **3. La durée d'hospitalisation et suivi :**

Les patients ont été hospitalisés en moyenne pendant une période de 6 jours, ce qui est cohérent avec les pratiques observées dans les études de M.M. Elsheikh [21], Elgazzar [211] et Kumar [212], où les patients ont été hospitalisés pendant 3 à 5 jours. Cette durée d'hospitalisation standard s'explique par la nécessité de surveiller de près les patients après une chirurgie aussi complexe, de gérer la douleur postopératoire et de s'assurer que la guérison initiale se déroule sans complications majeures.

Cependant, dans la série d'Adelin [43], la durée d'hospitalisation a été prolongée à 12 jours. Cette prolongation était nécessaire en raison de la présence d'une trachéotomie chez la patiente, ce qui nécessitait un sevrage progressif et une surveillance étroite. La trachéotomie peut être associée à des risques de complications respiratoires et nécessite une attention particulière pendant la période postopératoire pour assurer une récupération sûre et efficace.

En ce qui concerne le suivi, la durée varie dans la littérature, allant de 3 mois à 11 ans. Cette variation reflète probablement les différences dans les protocoles de suivi des différents praticiens et les besoins spécifiques des patients en fonction de la complexité de leur cas. Un suivi à long terme est essentiel pour évaluer l'évolution de la condition du patient, surveiller les éventuelles complications tardives et évaluer l'efficacité du traitement sur le long terme.

**TABLEAU XXII: COMPARAISON ENTRE LA DUREE DE SUIVI POST OPERATOIRE ENTRE NOTE SERIE ET LES AUTRES ETUDES.**

| <b>Les séries</b>       | <b>La durée du suivi post opératoire</b> |
|-------------------------|--|
| Assouan [36]            | 5 ans                                    |
| Adelin [43]             | 3 à 6 mois                               |
| M.Mabongo [47]          | 1 à 132 mois                             |
| M.M.Elseikh [21]        | 1 an                                     |
| Belmiro cavalcanti [48] | Jusqu'à 56 mois                          |
| Vasconcelos [52]        | 3 mois                                   |
| Notre étude             | 3 à 6 mois                               |

## **XI. Prévention :**

### **1. Prévention primaire :**

La prévention primaire de l'ankylose de l'articulation temporomandibulaire (ATM) vise à prévenir les maladies et les blessures septiques de la mandibule. Cela implique la mise en œuvre de mesures de sécurité routière et de stratégies de prévention des agressions pour réduire les risques d'accidents et d'incidents pouvant entraîner des blessures à cette région anatomique. De plus, des efforts sont déployés pour promouvoir la sécurité lors de la pratique de sports de contact en encourageant le port d'équipements de protection et en décourageant les comportements à risque.

Le maintien d'une bonne hygiène bucco-dentaire, la gestion des facteurs de risque tels que le tabagisme et la consommation excessive d'alcool, ainsi que le traitement adéquat des affections rhumatologiques, font également partie des mesures préventives. Le diagnostic prénatal de l'ankylose temporomandibulaire congénitale peut être réalisé par échographie obstétricale, mais il peut être difficile à établir de manière fiable avant la naissance. Après la naissance, le diagnostic est confirmé par un examen clinique approfondi et des examens d'imagerie tels que des radiographies ou des scanners.

Il est essentiel de sensibiliser à l'importance de ne pas sous-estimer les traumatismes mandibulaires, susceptibles de conduire à une fracture sous-condylienne et ultérieurement à une ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM).

Pour sensibiliser efficacement le public à la maladie de l'ankylose temporomandibulaire, des campagnes d'information à travers les médias et les événements communautaires sont organisées, en mettant l'accent sur les causes, les symptômes, les traitements et les conséquences de l'ATM. L'utilisation de supports visuels tels que des affiches, des brochures et des vidéos est recommandée pour expliquer de manière concise cette condition. De plus, l'intégration d'informations sur l'ATM dans les programmes d'éducation en santé et la

sensibilisation des professionnels de santé à reconnaître les signes de la maladie peuvent contribuer à une meilleure prise en charge des personnes atteintes d'ATM.

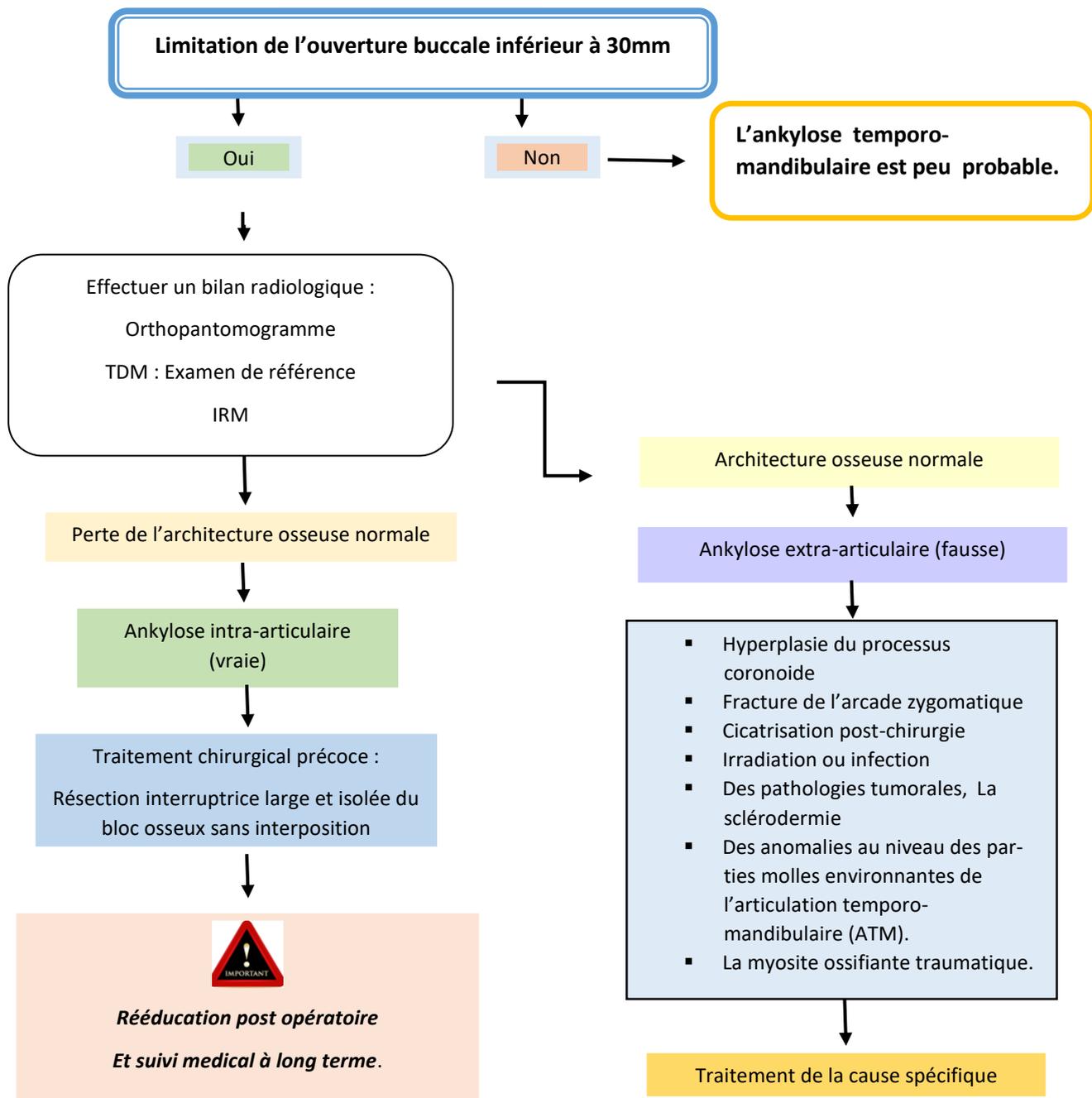
### **2. prévention secondaire :**

Les stratégies de prévention secondaire de l'ankylose temporo-mandibulaire sont axées sur la réduction des complications et des séquelles à long terme. Elles comprennent le dépistage précoce et le diagnostic précis des lésions par des examens d'imagerie tels que la tomodensitométrie, suivis du choix approprié de la technique chirurgicale. Une exécution technique précise de toutes les étapes de l'intervention chirurgicale est essentielle pour restaurer la fonction articulaire. En outre, l'administration d'un traitement médical efficace et une rééducation intensive et à long terme sont essentielles pour une récupération fonctionnelle optimale. Il est également important de souligner le rôle crucial d'un traitement orthodontique efficace dans le cadre du traitement global de l'ankylose temporo-mandibulaire.

### **3. prévention tertiaire :**

La prévention tertiaire de l'ankylose temporo-mandibulaire vise à éviter les récurrences de la maladie ou les complications après traitement. Elle comprend la surveillance régulière du patient après la chirurgie pour détecter toute rechute précoce et la prise en charge des séquelles fonctionnelles ou esthétiques qui pourraient survenir. Un suivi régulier avec des examens cliniques et radiologiques est essentiel pour identifier rapidement tout problème et prendre les mesures nécessaires pour prévenir des complications graves. L'éducation du patient sur les mesures d'hygiène buccale, la rééducation et les soins postopératoires appropriés est également importante pour minimiser le risque de complications à long terme. En cas de récurrence de l'ankylose, un traitement précoce et approprié doit être mis en place pour limiter les dommages et restaurer la fonction articulaire.

## XII. Arbre décisionnel :





*Recommandations*



Nos recommandations pour la prise en charge de l'ankylose temporo-mandibulaire comprennent :

1. Dépistage précoce : Il est crucial de réaliser un examen clinique minutieux et un bilan radiologique en cas de limitation chronique de l'ouverture buccale, de bruits ou craquements à l'ouverture et fermeture buccale, ou de douleur en regard de l'articulation temporo-mandibulaire.
2. Chirurgie précoce : La chirurgie d'ankylose doit être réalisée dès que le diagnostic est confirmé afin de prévenir les séquelles fonctionnelles et esthétiques. La technique chirurgicale doit être simple et claire, privilégiant une résection interruptrice du bloc d'ankylose sans interposition. Dans les cas où l'ouverture buccale peropératoire est inférieure à 30 mm, une coronoidectomie peut être associée.
3. Traitement médical et rééducation : En complément de la chirurgie, une thérapie physique et une réadaptation spécialisées sont essentielles pour favoriser une récupération fonctionnelle optimale. La rééducation doit être poursuivie pendant au moins 6 mois après l'intervention chirurgicale.
4. Suivi postopératoire régulier : Il est recommandé d'assurer un suivi postopératoire régulier pour évaluer la stabilité de l'articulation et ajuster le traitement si nécessaire.
5. Promotion de l'hygiène buccale : Une bonne hygiène buccale est essentielle pour réduire le risque d'infections postopératoires et de complications. Les patients doivent être informés sur les risques et les symptômes de l'ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire, ainsi que sur l'importance du suivi médical à long terme.



L'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) est un trouble grave qui se caractérise par une restriction de l'ouverture de la bouche, allant d'une réduction partielle à une immobilisation complète de la mâchoire. Cette affection entraîne des conséquences fonctionnelles, morphologiques et psychologiques graves. Elle est le plus souvent associée à un traumatisme, à une infection locale ou systémique, ou à une maladie systémique telle que la spondylarthrite ankylosante, la polyarthrite rhumatoïde ou le psoriasis.

L'ATM peut être classée en fonction de l'emplacement (intra- ou extra-articulaire), du type de tissu impliqué (osseux, fibreux ou fibro-osseux) et de l'étendue de la fusion (complète ou incomplète). L'ankylose est considérée comme vraie lorsqu'il y a adhérence osseuse ou fibreuse entre les surfaces de l'articulation temporo-mandibulaire, et fausse lorsqu'elle résulte de conditions pathologiques non directement liées à l'articulation.

Les patients atteints d'ankylose temporo-mandibulaire depuis l'enfance présentent généralement une limitation de l'ouverture de la bouche, une asymétrie faciale et, rarement, une obstruction des voies respiratoires supérieures sous forme de ronflements nocturnes ou d'apnée obstructive du sommeil. Les changements morphologiques résultant de l'ankylose comprennent une déformation de la mandibule et du maxillaire, une malocclusion et une asymétrie faciale.

Dans l'exploration radiologique de l'ankylose temporo-mandibulaire, plusieurs techniques d'imagerie peuvent être utilisées pour évaluer l'état de l'articulation et planifier le traitement. La radiographie panoramique est souvent utilisée pour évaluer la position des condyles mandibulaires et la présence d'ankylose osseuse. La tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) sont des techniques d'imagerie plus avancées qui permettent d'évaluer précisément l'emplacement et l'étendue de l'ankylose, ainsi que tout dommage aux tissus mous environnants.

Le traitement chirurgical de l'ankylose temporo-mandibulaire vise à supprimer l'obstacle à l'ouverture buccale, prévenir la récurrence de l'ankylose et corriger les troubles de l'occlusion et de la morphologie faciale. Plusieurs techniques chirurgicales ont été décrites dans la littérature, notamment l'arthroplastie simple, l'arthroplastie d'interposition et la reconstruction articulaire à

l'aide de matériaux alloplastiques ou autogènes. Chaque technique chirurgicale a ses avantages et ses inconvénients, et le choix de la méthode dépendra de la gravité de l'ankylose, de la préférence du chirurgien et des besoins spécifiques du patient.

En conclusion, la prise en charge de l'ankylose temporo-mandibulaire est complexe et nécessite une approche multidisciplinaire. Le diagnostic précoce et l'initiation d'une thérapie appropriée sont essentiels pour prévenir les complications et améliorer la qualité de vie des patients.



## Résumé :

L'ankylose temporo-mandibulaire (ATM) est une condition pathologique grave et invalidante caractérisée par la fusion pathologique de l'articulation temporo-mandibulaire, entraînant une limitation sévère de l'ouverture buccale et d'autres dysfonctionnements crano-maxillo-faciaux. Cette étude vise à examiner différents aspects de l'ATM, en se concentrant sur sa fréquence, ses caractéristiques cliniques, son diagnostic, sa prise en charge et ses résultats chez une population variée allant de la pédiatrie à l'adulte.

Dans notre série, comprenant 10 cas traités au sein du service de chirurgie maxillo-faciale, esthétique et stomatologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, nous avons observé une fréquence moyenne de l'ankylose de 1,6 cas par an. La majorité des cas étaient jeunes (50%), avec une prédominance féminine et une prévalence unilatérale (70%). Les principaux facteurs étiologiques étaient les traumatismes (70%), suivi par maladies rhumatismales (20%) et les infections (10%).

Les patients présentaient souvent une limitation sévère de l'ouverture buccale (50%) et des déviations du menton (30%), souvent associées à des problèmes buccodentaires (70%) et des troubles occlusaux (60%). Le recours à l'imagerie médicale, en particulier la tomodensitométrie, a permis de poser le diagnostic de certitude, mettant en évidence une prédominance du type 1 selon la classification de Topazian.

La prise en charge de l'ATM reposait principalement sur la résection interromptrice du bloc d'ankylose, suivie d'une rééducation postopératoire précoce. Cette approche a conduit à des résultats favorables, avec une amélioration significative de l'ouverture buccale chez 80% des patients, démontrant l'importance cruciale de la rééducation dans le traitement de l'ATM.

Bien que des complications puissent survenir, aucune complication peropératoire n'a été enregistrée dans notre série. Cependant, un cas de récurrence a été observé en raison d'une insuffisance de persévérance dans la rééducation, associée à une maladie rhumatismale sous-jacente.

En conclusion, notre prise en charge simple et adéquate de l'ATM a donné des résultats satisfaisants, soulignant l'importance de la prévention de cette pathologie grave. Une compréhension approfondie de ses aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques est essentielle pour améliorer la qualité de vie des patients atteints d'ATM et réduire son incidence.

## Abstract

Temporomandibular joint (TMJ) ankylosis is a severe and disabling pathological condition characterized by the pathological fusion of the temporomandibular joint, leading to severe limitation of mouth opening and other cranio-maxillofacial dysfunctions. This study aims to examine various aspects of TMJ ankylosis, focusing on its frequency, clinical characteristics, diagnosis, management, and outcomes in a population ranging from pediatric to adult.

In our series, including 10 cases treated at the Military Hospital Avicenne in Marrakech, we observed an average frequency of ankylosis of 1.6 cases per year. The majority of cases were Young (50%), with a female predominance and unilateral prevalence (70%). The main etiological factors were traumas (70%), followed by rheumatic diseases (20%), and infections (10%).

Patients often presented with severe limitation of mouth opening (50%) and chin deviations (30%), often associated with oral health problems (70%) and occlusal disorders (60%). The use of medical imaging, particularly computed tomography, allowed for a definitive diagnosis, highlighting a predominance of Type 1 according to the Topazian classification.

The management of TMJ ankylosis mainly relied on interruptive resection of the ankylosed block, followed by early postoperative rehabilitation. This approach led to favorable outcomes, with significant improvement in mouth opening in 80% of patients, demonstrating the crucial importance of rehabilitation in the treatment of TMJ ankylosis.

Although complications can occur, no intraoperative complications were recorded in our series. However, one case of recurrence was observed due to insufficient persistence in rehabilitation, associated with an underlying rheumatic disease.

In conclusion, our simple and adequate management of TMJ ankylosis yielded satisfactory results, emphasizing the importance of preventing this serious condition. A comprehensive understanding of its epidemiological, clinical, and therapeutic aspects is essential to improve the quality of life of patients with TMJ ankylosis and reduce its incidence.

## ملخص

تصلب المفصل الفكي الصدغي هو حالة مرضية خطيرة و معيقة تتميز بالاندماج المرضي بين عظم الفك السفلي مع العظم الصدغي مما يؤدي الى تقييد شديد لفتح الفم و اضطرابات أخرى في الوجه و الفك العلوي و الجمجمة . تهدف هذه الدراسة إلى فحص جوانب مختلفة من تصلب المفصل الفكي الصدغي، وتيرته، أعراضه السريرية، كيفية تشخيصه و طرق علاجه و ذلك بالنسبة لجميع الفئات العمرية. تضم هذه الدراسة 10 حالات تم علاجها في قسم جراحة الوجه و الفكين بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش. قد بلغ معدل الإصابة 1.6 حالة في السنة. انتشر المرض في صفوف الشباب بنسبة 50% مع أغلبية الإيئات و إصابة مفصل جهة دون الأخرى بنسبة 70%. شكلت الصدمة أو الرض المباشر على المفصل السبب الأشهر لحدوث اضطرابات وإصابات المفصل الصدغي الفكي في سلسلتنا بنسبة تصل إلى 70%، يتبعها التهابات المفاصل بنسبة 20% ثم تليها الأمراض التعفنية التي تشكل 10% من الأسباب.

أغلب المرضى كانوا يعانون من تقييد شديد لفتح الفم بنسبة 50%، تشوه و انحراف في الذقن عند 30%، مشاكل صحية في الفم 70% ومشاكل في المضغ أو العض بنسبة 60% (كما لو أن الأسنان العلوية والسفلية لا تتلاءم معاً بشكل صحيح).

ساعد التصوير الإشعاعي و بالخصوص الطبقي المحوري متعدد الشرائح في تشخيص الحالة بشكل دقيق، مظهرًا تفوقًا للنوع 1 ووفقًا لتصنيف توبازيان.

كعلاج جراحي تم استئصال كتلة التصلب و اعتماد العلاج الفيزيائي المبكر. أظهرت هذه التقنية الجراحية نتائج إيجابية، مع تحسن ملحوظ في فتح الفم لدى 80% من المرضى، مما يظهر أهمية العلاج المبكر.

على الرغم من أنه قد تحدث بعض المضاعفات الجانبية، إلا أنه لم يتم تسجيل أي مضاعفات في العملية الجراحية. ومع ذلك، لوحظت حالة للإنتكاس بسبب عدم كفاية الاستمرارية في عملية إعادة التأهيل و العلاج الفيزيائي، مقترنة بحالة مرضية روماتيزمية.

في الختام، أسفرت معالجتنا البسيطة والملائمة للتصلب المفصل الفكي الصدغي عن نتائج مرضية، مما يؤكد أهمية الوقاية من هذا المرض الخطير.

فالفهم الشامل للمرض، أعراضه، كيفية تشخيصه و علاجه ضروري لتحسين جودة حياة المرضى المصابين بتصلب المفصل الفكي الصدغي.



L'articulation temporo-mandibulaire est une articulation complexe responsable du mouvement de la mâchoire, nous permettant d'effectuer des fonctions telles que parler, mâcher et avaler. L'étude de son anatomie permet de comprendre les structures impliquées dans ces actions, leurs relations et la manière dont elles contribuent à la fonction globale de la mâchoire. Les troubles de l'articulation temporo-mandibulaire peuvent provoquer une douleur et une gêne importantes au niveau de l'articulation de la mâchoire et des zones environnantes.

En comprenant l'anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire, les professionnels de la santé peuvent diagnostiquer avec précision ces troubles et déterminer le traitement le plus approprié en fonction du problème sous-jacent.

### **I. Anatomie descriptive de l'articulation temporo-mandibulaire :**

L'articulation temporo-mandibulaire, est une diarthrose de type synovial mettant en rapport la fosse mandibulaire, le tubercule articulaire de l'os temporal avec le condyle mandibulaire. Elle a pour particularité d'être une articulation paire qui ne peut se mobiliser isolément sans l'ATM controlatérale. Elle est étroitement liée au système dentaire, les deux arcades dentaires en font une articulation temporo-maxillo-dentaire ou une articulation crânio-bicondylo-occlusale. Sa capacité de se déplacer dépend de la collaboration harmonieuse des muscles de la mâchoire, qui sont coordonnés par des récepteurs nerveux fournissant une fonction sensorielle et protectrice des ligaments et des capsules.

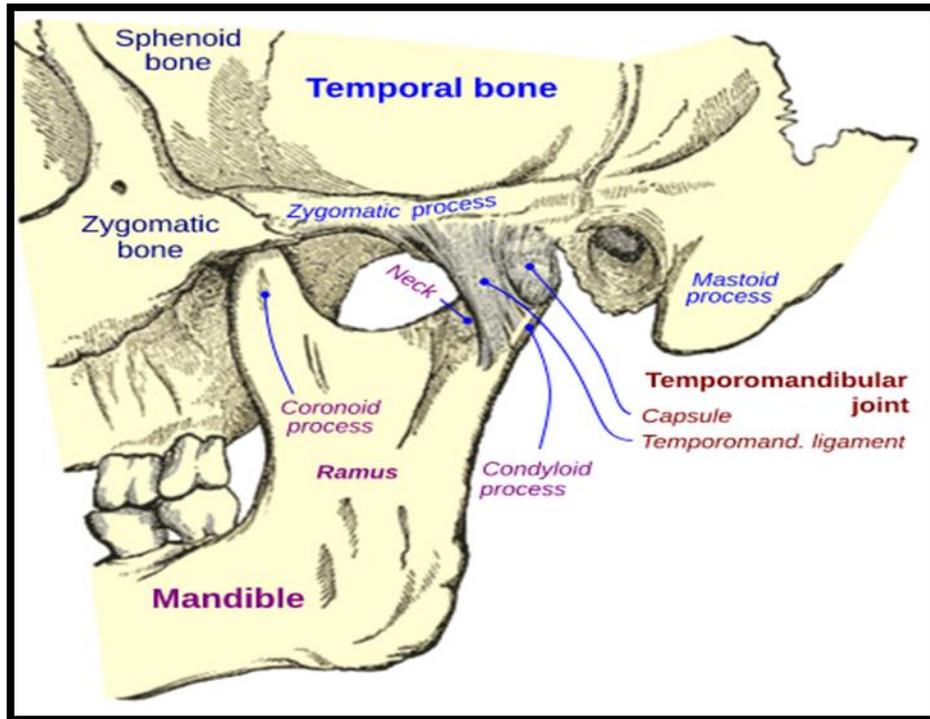


FIGURE 110 :VUE LATÉRALE DE L'ARTICULATION DE LA MANDIBULE[5]

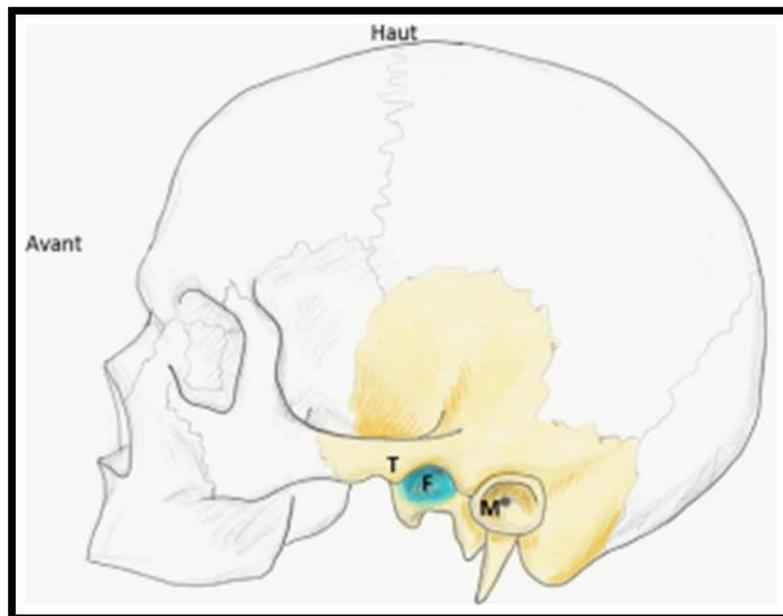


FIGURE 111 :VUE LATÉRALE GAUCHE DU CRANE. LE COMPARTIMENT SUPÉRIEUR DE L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE (ATM) EST CONSTITUÉ EN AVANT DU TUBERCULE ARTICULAIRE (T) ET EN ARRIÈRE DE LA FOSSE MANDIBULAIRE (F) SITUÉE EN AVANT DU MEAT ACOUSTIQUE INTERNE (M) [1].

## 1. Situation de l'articulation temporo-mandibulaire :

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) se situe sur la partie latérale de la face et se trouve à l'arrière du massif facial et en avant du méat auditif externe. Elle est également située en dessous de l'os temporal.

L'ATM est encadrée par plusieurs régions de la face, notamment la région temporale en haut, la région massétérine en bas, et les régions parotidienne et auriculaire en arrière. Ces zones sont importantes car elles sont impliquées dans le fonctionnement et les mouvements de l'ATM.

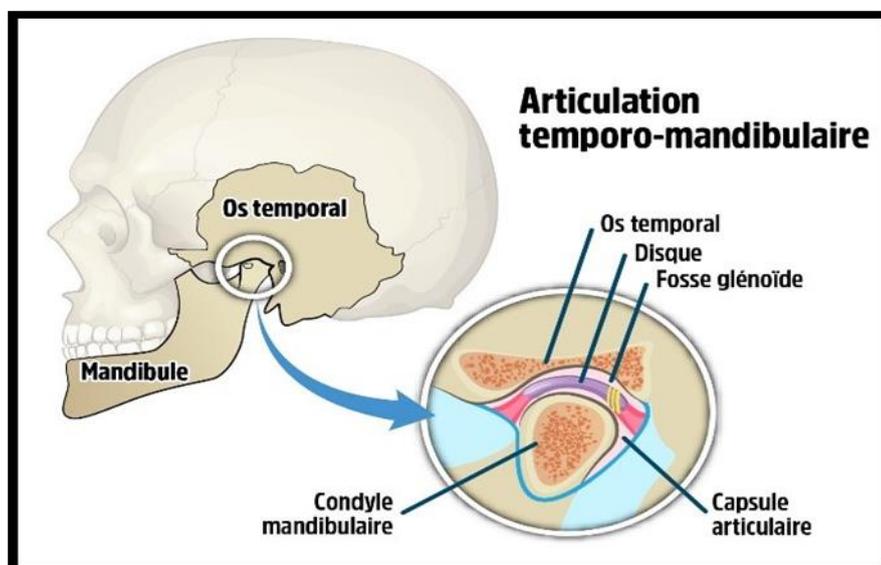


FIGURE 112 : LA SITUATION DE L'ATM.

## 2. Les surfaces articulaires :

**\*la surface articulaire temporale :**

La surface articulaire temporale est localisée en position antérieure par rapport au méat acoustique externe et sur la face inférieure de la racine du processus zygomatique. Elle se compose du tubercule articulaire, une protubérance transversale arrondie, ainsi que de la fosse mandibulaire, qui se situe entre ce tubercule et la fissure tympano-squameuse. (Figure 114-115)

### \* Le disque articulaire :

Il s'agit d'un fibrocartilage biconcave qui se fixe à la face profonde de la capsule articulaire grâce aux ligaments méniscaux antérieur et postérieur. Il est composé de deux bandes cartilagineuses, une antérieure et une postérieure, reliées par une lame fibreuse intermédiaire. Il divise la cavité articulaire en deux cavités synoviales, une supérieure et une inférieure. (Figure 114)

### \* Condyle mandibulaire :

Elle a une forme oblongue, avec un axe transversal important et une légère inclinaison vers l'arrière et vers le centre. Elle forme un angle de 130° à 140°, ouvert vers l'avant, avec son homologue. Elle est particulièrement proéminente du côté médial. On peut observer deux versants distincts : le versant antérieur, qui présente une forme convexe et qui est articulaire, et le versant postérieur, qui est vertical et non articulaire. »

### \* la fosse mandibulaire :

La cavité glénoïde, ou fosse mandibulaire (fossa mandibularis), large et profonde, d'axe transversal postéro-interne loge, au repos, le condyle mandibulaire coiffé du ménisque. Elle est limitée :

- En arrière par la paroi tympanale du conduit auditif externe ;
- En dedans par l'épine du sphénoïde ;
- En dehors par l'échancrure de la racine longitudinale du zygoma, bordée par le tubercule zygomatique antérieur en avant et le tubercule zygomatique postérieur (heurtoir de Farabœuf) en arrière.

Celui-ci sert de renfort à la paroi osseuse du conduit auditif externe, la protégeant lors des mouvements de rétropulsion de la mandibule. [114]

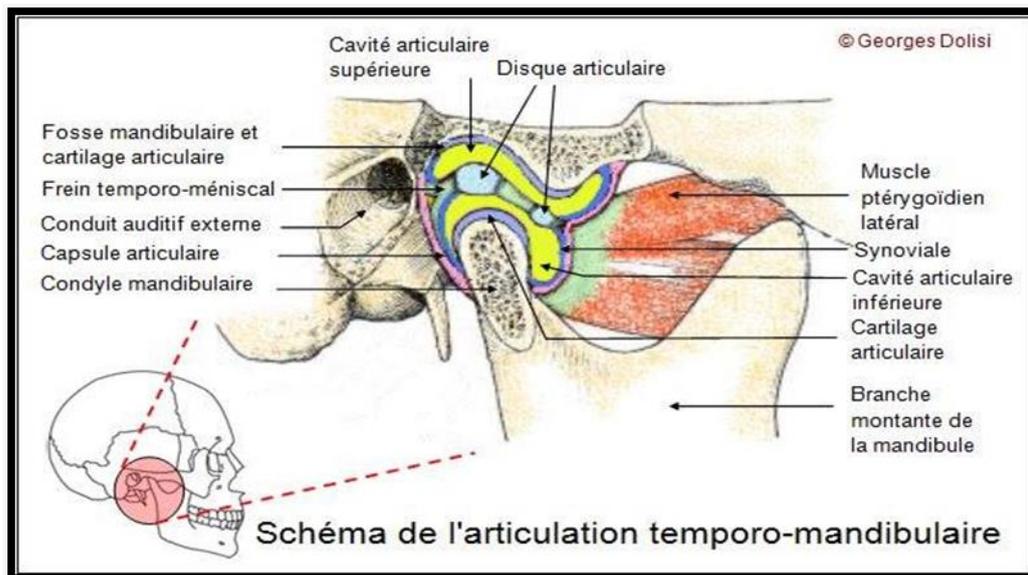
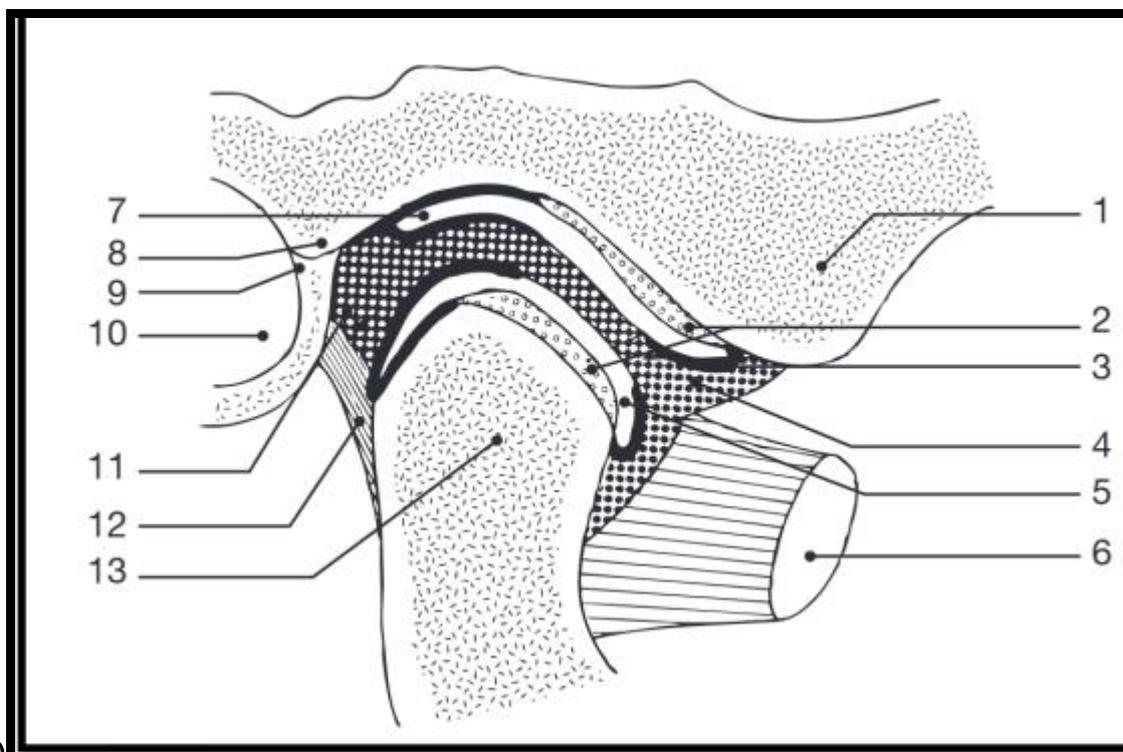


FIGURE 113 :VUE LATÉRALE MONTRANT LES SURFACES ARTICULAIRES.



(FIG)

.FIGURE 114 : COUPE SAGITTALE DE L'ATM

1-Tubercule zygomatique antérieur.2-cartilage articulaire.3-Ménisque.  
4-Frein temporo-méniscal antérieur.5-Synoviale.6-Muscle ptérygoïdien externe  
7-Fosse mandibulaire.8-Tubercule zygomatique postérieur.9-scissure de Glaser  
10- conduit auditif externe.11-Frein temporo-méniscale postérieur.12-Capsule  
13-Condyle mandibulaire [5]

### **3. Les moyens d'union :**

#### **3-1 : La capsule :**

Manchon tronconique fibreux, lâche mais solide, à sommet mandibulaire tronqué. Le rôle de cette structure est d'assurer un contact permanent entre les surfaces articulaires.

Elle se fixe de différentes manières : à l'avant, elle s'attache au tubercule articulaire temporal ; à l'arrière, elle se fixe à la fissure pétro-tympano-squameuse ; en bas, elle s'insère sur le col du condyle mandibulaire ; latéralement, elle se fixe à la racine longitudinale du processus zygomatique ; et en dedans, elle s'attache à l'épine de l'os sphénoïde.

#### **3-2 : Les ligaments :**

##### **\* des ligaments intrinsèques :**

Parmi les ligaments intrinsèques de l'articulation, on retrouve :

\***Le ligament latéral externe** : Il est court, épais et s'étend en forme d'éventail ouvert vers le haut. Il est extrêmement solide et constitue le principal moyen d'union de l'articulation. Il limite à la fois les mouvements de propulsion et de rétropulsion. Ce ligament est composé de deux faisceaux : un faisceau postérieur appelé la corde zygomato-maxillaire, et un faisceau antérieur appelé la bandelette zygomato-maxillaire.

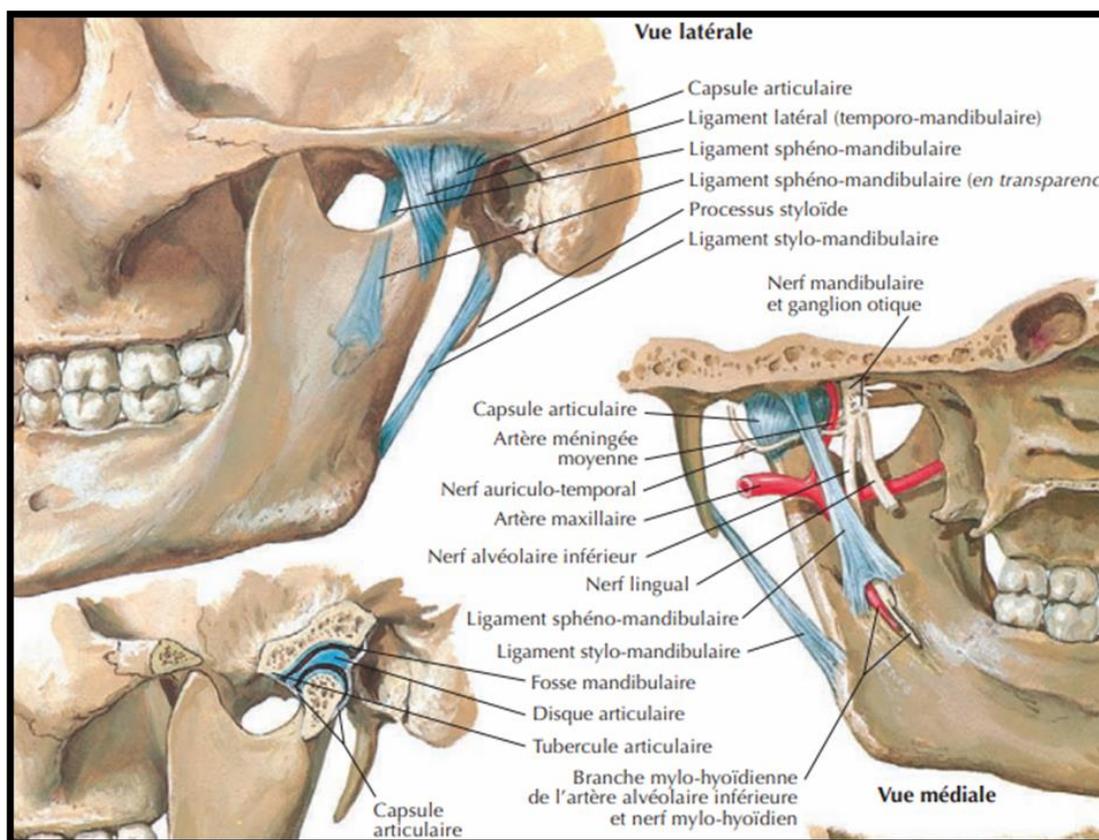
\***Le ligament latéral interne** : Il est plus mince et moins résistant que le ligament latéral externe. Il renforce la capsule du bord interne de la cavité glénoïde et de l'épine du sphénoïde du côté interne. Il s'attache en haut à l'extrémité interne de la scissure de Glaser, à la scissure

péto-squameuse qui lui fait suite, ainsi qu'à l'épine du sphénoïde. En bas, il se fixe à la face interne du col du condyle. [6]

### \*Des ligaments extrinsèques :

Les ligaments extrinsèques, qui sont des structures accessoires, ne jouent aucun rôle régulateur dans les mouvements de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM). Il en existe quatre :

- **Le ligament sphéno-mandibulaire**, qui s'étend de l'épine du sphénoïde à l'épine du Spix.
- **Le ligament stylo-mandibulaire**, qui s'attache au bord externe de l'apophyse styloïde du temporal et se termine sur le bord postérieur de la branche mandibulaire.
- **Le ligament ptérygo-mandibulaire**, qui prend naissance sur le processus ptérygoïde et descend verticalement vers la face interne de la mandibule.
- **Le ligament tymano-mandibulaire.** [7]



**FIGURE 115 :ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE ; VUE ANTEROLATERALE. [8]**

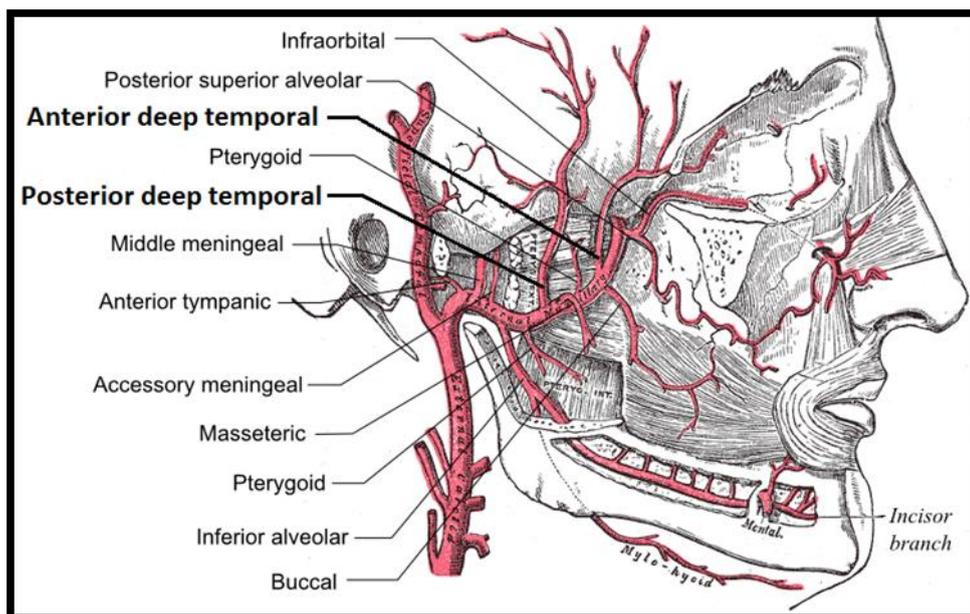
#### 4. Vascularisation et innervation :

##### 4.1- Artérielle :

L'ATM est richement vascularisée, particulièrement par des collatérales de :

- L'artère temporale superficielle à sa face latérale ;
- L'artère temporale profonde postérieure à sa face antérieure ;
- L'artère tympanique antérieure à sa face médiale.

Le ménisque a pour particularité d'être vascularisé en propre par des rameaux individualisés [7]. Les branches de l'artère auriculaire postérieure, de l'artère pharyngienne ascendante et de l'artère faciale assurent l'apport sanguin accessoire de l'articulation temporo-mandibulaire



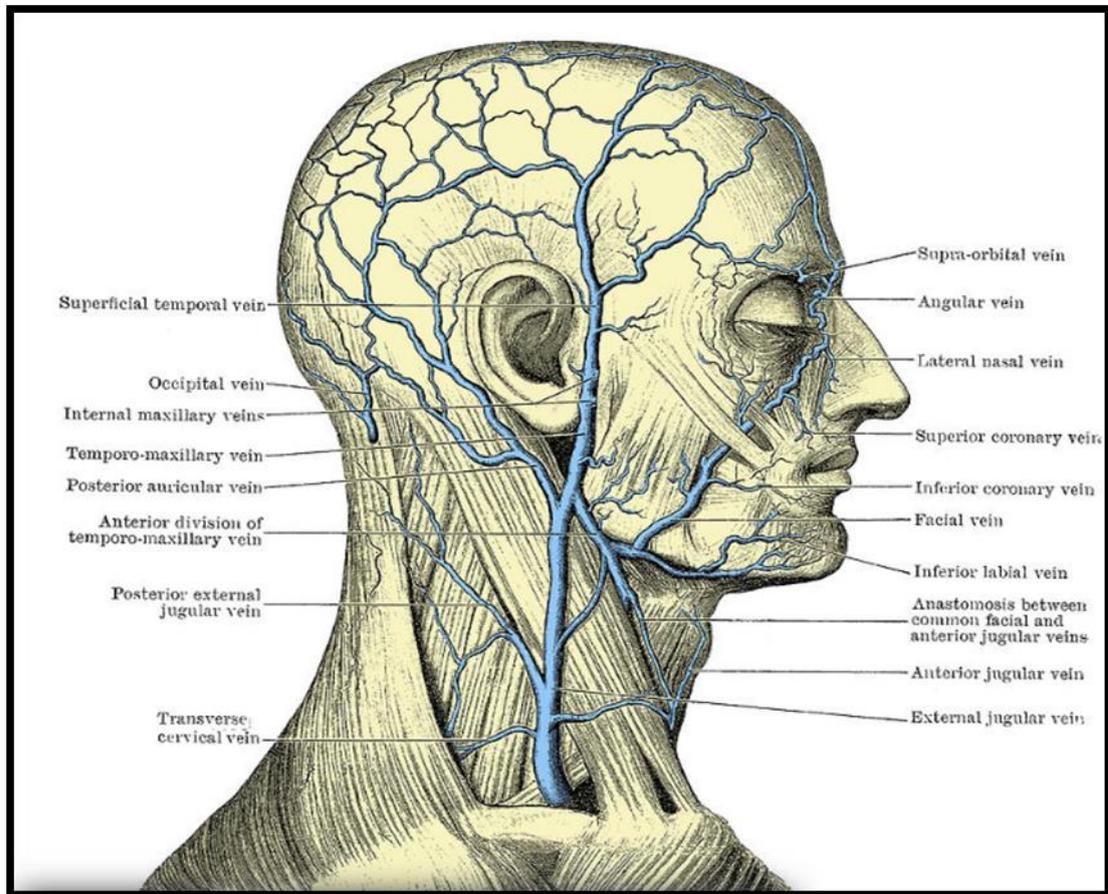
**FIGURE 116 :VASCULARISATION ARTERIELLE DE L'ATM[8].**

##### 4.2-Veineuse :

Le drainage veineux est assuré par :

- La veine maxillaire interne.
- Veine temporale superficielle.
- La veine auriculaire postérieure.

– Le plexus ptérygoïdien.



**FIGURE 117 : LES VEINES DU COU ET DE L'ATM.**

**4.3-Lymphatique :**

Les vaisseaux lymphatiques responsables du drainage lymphatique de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) se dirigent vers plusieurs groupes de ganglions lymphatiques, notamment les **ganglions mastoïdiens**, les **ganglions rétro-auriculaires**, les **ganglions parotidiens**, le **ganglion sous-digastrique** (ou ganglion de Küttner) et le **ganglion prétragial**.

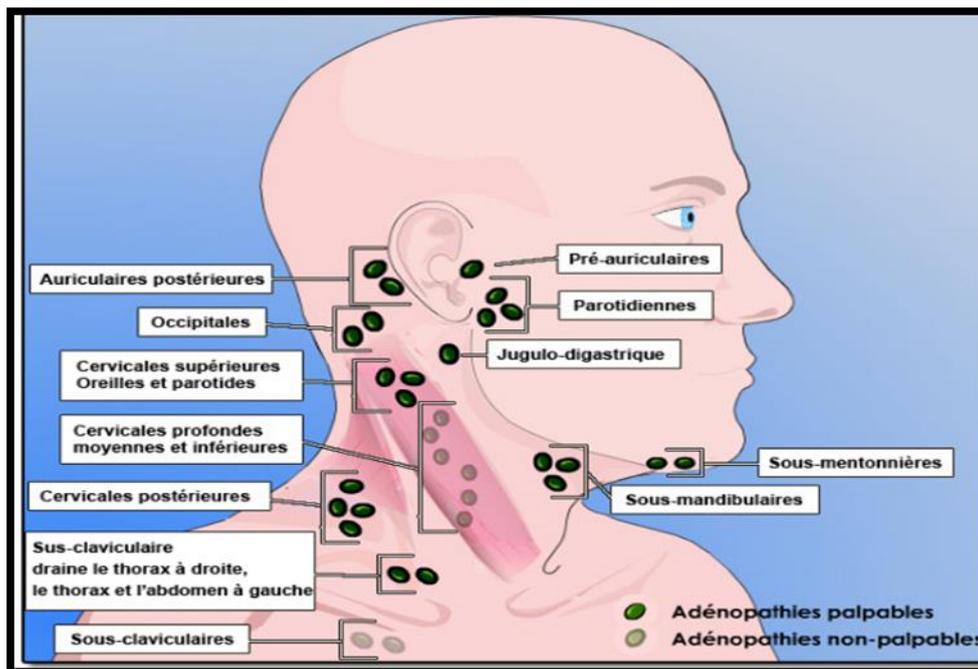
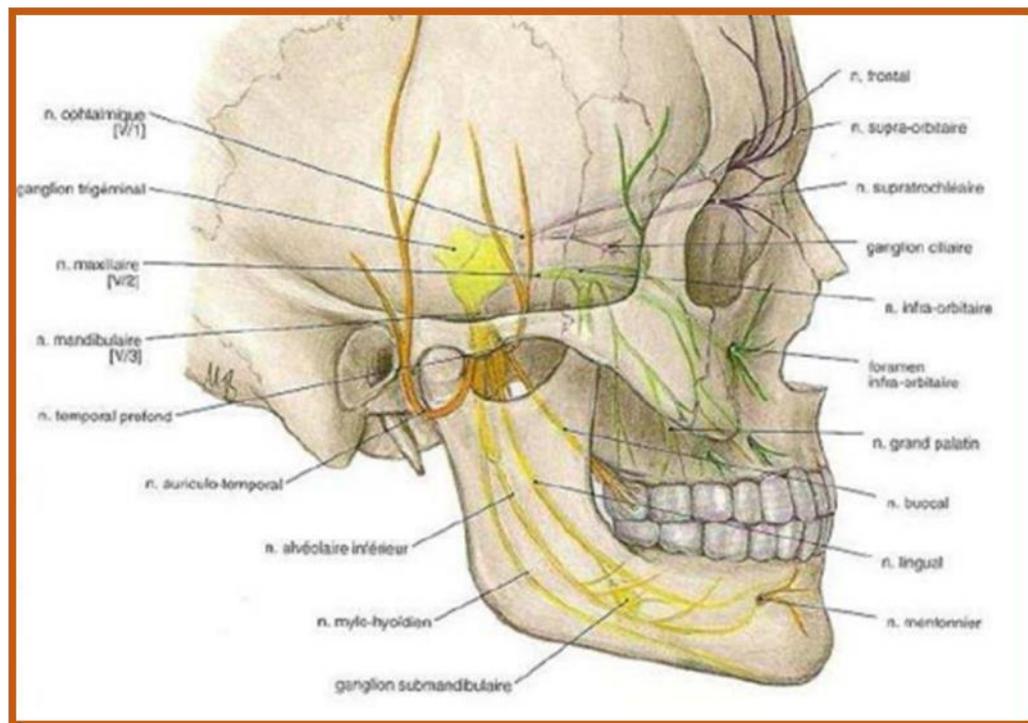


FIGURE 118 :ADENOPATHIES DE LA TETE ET DU COU PALPABLES ET NON-PALPABLES [9].

#### 4.4 L'innervation :

Le nerf auriculo-temporal, une branche collatérale du nerf trijumeau (V3), se dirige vers l'arrière et passe à l'intérieur du col du condyle mandibulaire, également appelé boutonnière de Juvara. Il fournit une innervation à la partie postérieure de l'articulation temporo-mandibulaire, à la partie externe, et contribue également, dans une moindre mesure, à la région antérieure et interne. La branche massétérine du nerf mandibulaire innerve principalement la zone antérieure de l'articulation et participe également, dans une moindre mesure, à la région interne. Enfin, la branche du nerf temporal profond postérieur contribue faiblement à l'innervation de la zone externe de l'articulation. [10].



**FIGURE 1 19 : INNERVATION DE L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE. [11]**

## **5. La Cinétique de l'articulation temporo-mandibulaire :**

Les articulations temporo-mandibulaires sont extrêmement actives, subissant environ 10 000 mouvements variés au cours de chaque période de 24 heures. Ces mouvements incluent la rotation, la translation, l'ouverture, la fermeture, la propulsion, la rétro pulsion, la diduction, la mastication, la déglutition, la phonation, et bien d'autres encore.

### **5-1-Mouvements élémentaires :**

Les mouvements des articulations temporo-mandibulaires peuvent être classés en trois catégories principales :

- **Rotation** : Lors d'une rotation, l'objet effectue un mouvement autour d'un point ou d'un axe fixe. Au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire, on peut observer trois axes de rotation : horizontal, vertical et sagittal.
- **Translation** : En translation, tous les points de l'objet se déplacent parallèlement à eux-mêmes. Le mouvement de translation, dans une direction parallèle à la sagittale, est la caractéristique principale de l'articulation temporo-mandibulaire.

- **Mouvement composé** : Il s'agit d'une combinaison de mouvements de rotation et de translation, également appelée roto-translation.

5-2-Mouvements fondamentaux :

Ces mouvements comprennent :

- **L'ouverture et la fermeture buccale** : Les mouvements d'abaissement (ouverture) et d'élévation (fermeture) de la mandibule sont des mouvements symétriques qui se produisent entre deux positions extrêmes : l'occlusion intercuspidienne maximale (OIM) et la position d'ouverture maximale (POM).
- **La propulsion et la rétropropulsion** : La propulsion est un mouvement antéro-postérieur qui déplace la mandibule de l'OIM à une position de propulsion maximale. La rétropropulsion est le mouvement inverse, ramenant la mandibule en arrière jusqu'à l'OIM.
- **La diduction** : Ce terme fait référence aux mouvements de latéralité droite et gauche successifs. On distingue le côté travaillant, vers lequel se déplace la mandibule, et le côté non travaillant, qui est le côté opposé au déplacement.

5-3- Mouvements fonctionnels :

- **La mastication** : La mastication est la première étape de la digestion chez la plupart des mammifères. Elle implique la préparation mécanique des aliments et leur mélange avec la salive afin de les rendre prêts à être avalés.
- **La déglutition** : La déglutition est le processus par lequel les aliments passent de la bouche à l'estomac. Elle dure généralement environ une seconde chez les jeunes adultes et nécessite l'arrêt de la respiration pendant ce court laps de temps.
- **La phonation** : La phonation est une fonction essentielle à des fins de communication, impliquant l'émission de sons. C'est grâce à la phonation que nous sommes capables de parler et de produire des sons vocaux.

**6. Les rapports de l'articulation temporo-mandibulaire :**

Les articulations temporo-mandibulaires ont des rapports anatomiques spécifiques :

- **Externes** : L'articulation se situe sous la peau, ce qui la rend facilement palpable. Cependant, son accès chirurgical est difficile en raison de la présence du nerf facial et des vaisseaux temporaux superficiels.
- **Internes** : Il existe une structure appelée la boutonnière de Juvára, localisée entre la face interne du col du condyle et la face externe du ligament tympano-mandibulaire. Cette zone sert de passage à l'artère maxillaire (une branche terminale de l'artère carotide externe), à la veine maxillaire et au nerf auriculo-temporal. Il est crucial de prendre en compte ces relations anatomiques.
- **Postérieurs** : À l'arrière, nous trouvons le conduit auditif externe, ce qui peut parfois compliquer le diagnostic différenciant les pathologies de l'oreille de celles de l'ATM.
- **Antérieures** : les articulations temporo-mandibulaires présentent des relations musculaires spécifiques :

Le muscle masséter se situe à l'extérieur de l'articulation.

Le muscle ptérygoïdien latéral est inséré sur la capsule et le ménisque articulaire.

Le muscle temporal se trouve à l'avant et s'attache au processus coronoïde de la mandibule.

Cette face antérieure est caractérisée par une échancrure sigmoïde, qui permet le passage des vaisseaux et des nerfs massétéris. Elle assure également la communication entre les régions massétéris et interptérygoïdienne.

- **Inférieures** : Les rapports se produisent entre les limites inférieures de la capsule articulaire et la partie supérieure de la branche ascendante de la mandibule. Ils se situent également plus à l'intérieur avec la région interptérygoïdienne. [12]

## II. Anatomie fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire :

### 1. Le système musculaire :

Le système musculaire de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est composé de plusieurs muscles qui jouent un rôle crucial dans le mouvement de la mâchoire. Ces muscles sont responsables de l'ouverture, de la fermeture, de la mastication et d'autres mouvements de la mâchoire.

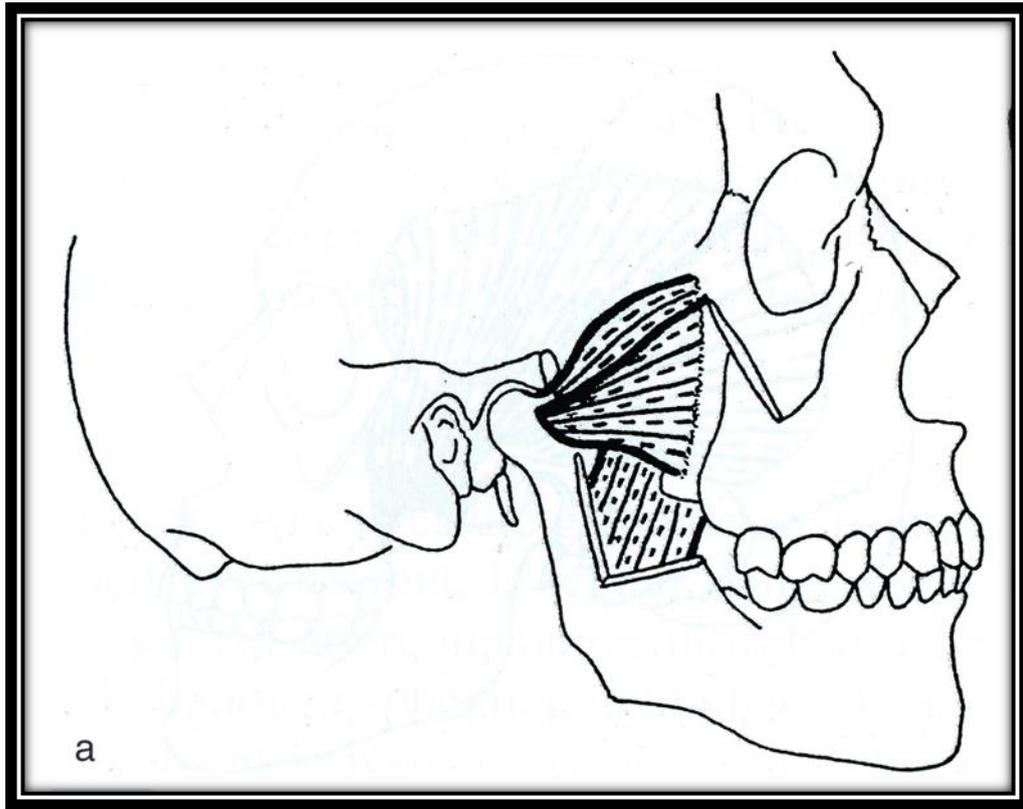
#### 1-1 : les muscles élévateurs et diducteurs de la mandibule :

Il s'agit de muscles penniformes, ce qui signifie qu'ils sont composés de couches musculo-aponévrotiques successives, qui varient en nombre.

##### ➤ **Le muscle ptérygoïdien latéral :**

Il s'agit d'un muscle triangulaire, de courte longueur et épaisseur, qui s'étend horizontalement de la base du crâne à l'articulation temporo-mandibulaire, et il est impliqué dans tous les mouvements de l'ATM. Ce muscle se compose de deux chefs antagonistes :

- Un faisceau supérieur sphénoïdien-ptérygoïdien, presque horizontal, qui prend son origine au tiers supérieur de l'aile latérale du processus ptérygoïde ainsi que de la grande aile du sphénoïde. [12] Son rôle principal est de contribuer à l'abaissement de la mandibule.
- Un faisceau inférieur, ptérygoïdien, qui prend naissance sur les deux tiers inférieurs de l'aile latérale du processus ptérygoïde. [12]. Il joue un rôle essentiel en propulsant et abaissant la mandibule.



**FIGURE 120 :MUSCLES PTERYGOÏDIENS EXTERNE ET INTERNE : VUES DE PROFIL [5]**

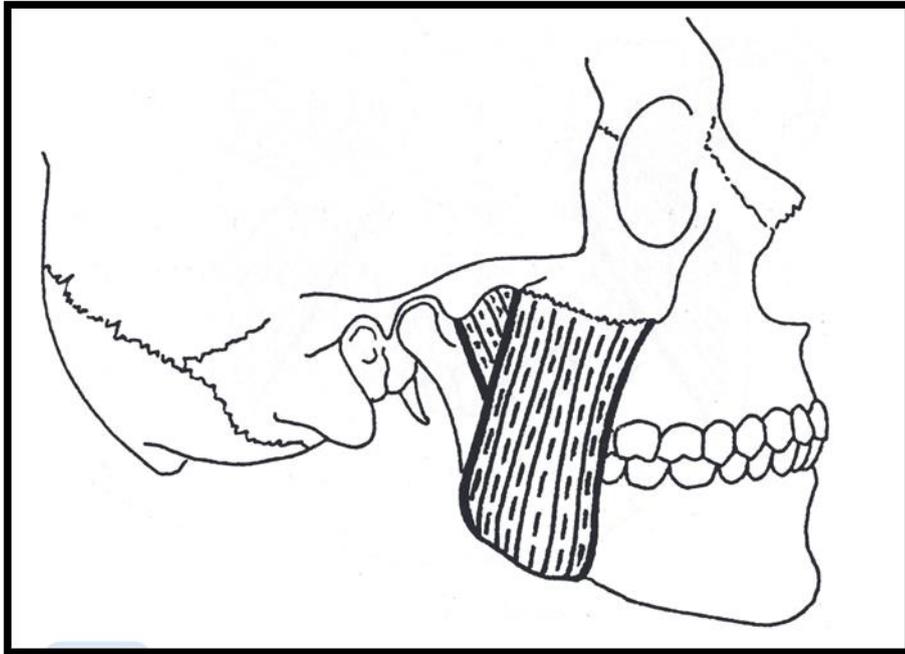
➤ **Le muscle masséter :**

De forme courte, épaisse et rectangulaire, ce muscle s'étend de l'arcade zygomatique jusqu'à la face latérale de la branche montante de la mandibule. Il joue un rôle essentiel dans l'écrasement et le broyage des aliments durs. [12]

Il est composé de trois segments distincts : [2]

- ❖ **La section superficielle**, qui s'attache à l'os zygomatique par le biais d'une lame tendineuse et se dirige vers l'angle mandibulaire en direction basse et arrière.
- ❖ **La partie intermédiaire**, qui prend sa fixation sur le bord inférieur de l'arcade zygomatique et s'étend verticalement en direction de l'angle mandibulaire.
- ❖ **La portion profonde**, qui se fixe à la face latérale de la branche montante de la mandibule.

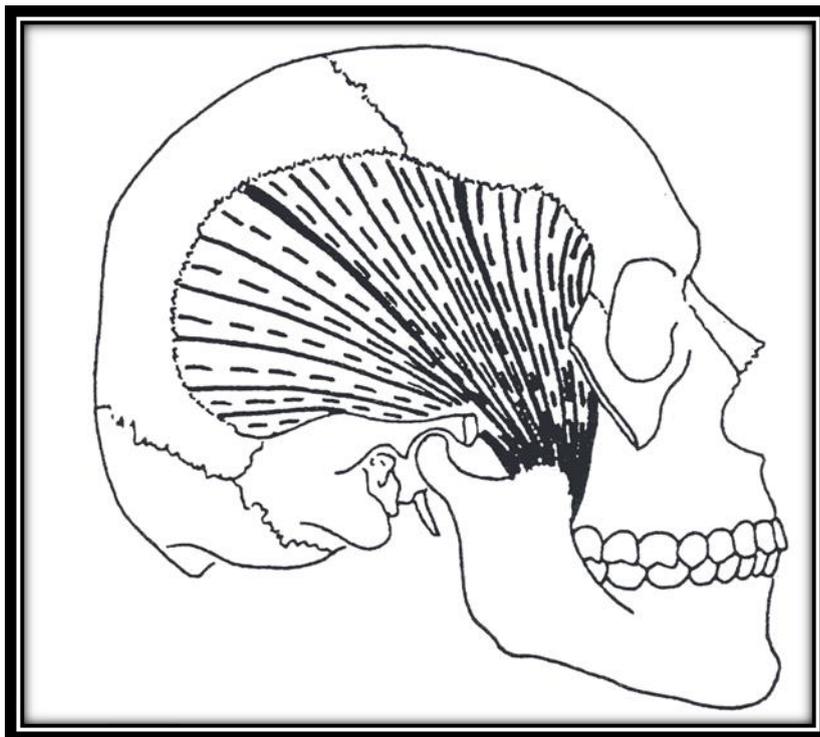
Sa principale fonction est de servir d'élévateur pour la mandibule. En outre, sa partie superficielle contribue à propulser la mandibule, tandis que sa partie profonde participe à la rétropulsion mandibulaire.



**FIGURE 121 :VUE LATÉRALE DU MUSCLE MASSETER. [5]**

➤ **Le muscle temporal :**

Le muscle temporal s'étend à l'intérieur de la fosse temporale et se prolonge en englobant le processus coronoïde de la mandibule. Il se divise en une section antérieure, également appelée orbitaire, et une section postérieure, connue sous le nom de temporale. Son rôle principal consiste principalement à élever la mandibule, tandis que sa portion postérieure contribue à la rétropulsion mandibulaire. [13]



**FIGURE 122 : VUE LATÉRALE DU MUSCLE TEMPORALE [5].**

➤ **Le muscle ptérygoïdien médial :**

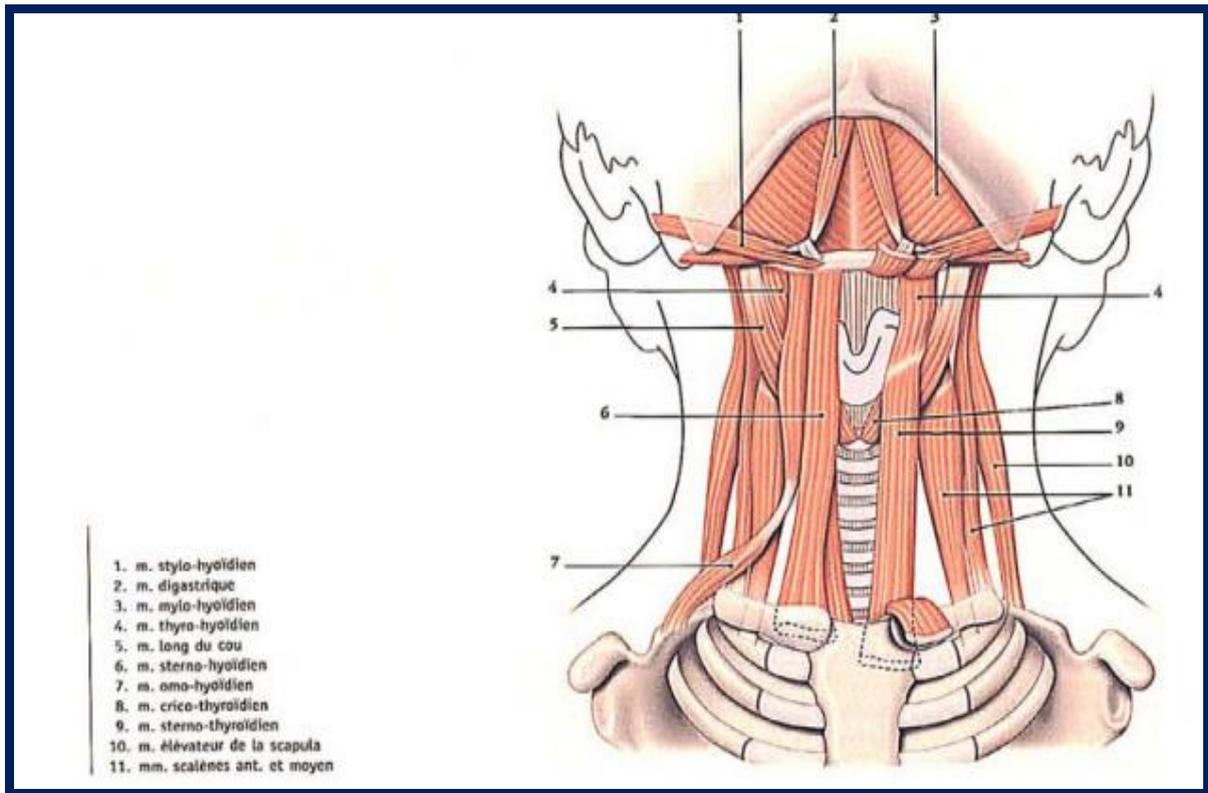
Il s'agit du muscle élévateur le plus puissant de la mandibule, s'étirant entre le processus pyramidal du palatin d'un côté et la fosse ptérygoïdienne située entre les deux lames du processus ptérygoïde de l'autre, ainsi que la face médiale de l'angle mandibulaire. Sa principale fonction est d'élever la mandibule lorsque les deux muscles ptérygoïdiens se contractent ensemble. De plus, lorsque seulement un des muscles se contracte, il contribue à la diduction controlatérale de la mandibule. [2].

**1-2-les muscles abaisseurs de la mandibule : [7]**

Ce sont les muscles responsables de l'abaissement de la mandibule, paires et symétriques, ont un rôle plus limité et qui sont fixés au bord inférieur de celle-ci. Ils comprennent le muscle platysma, muscle peaucier, ainsi que les muscles du plancher buccal, à savoir le muscle digastrique, le muscle mylo-hyoïdien et le muscle génio-hyoïdien.

- Il s'agit du groupe de muscles sous-hyoïdiens, qui ont un rôle indirect dans l'abaissement de la mandibule. Ce groupe comprend les muscles suivants :

- ✓ **Le muscle sternothyroïdien** : Il est long et plat, s'étendant du sternum au cartilage thyroïde. Son action principale est d'abaisser le larynx tout en fixant l'insertion inférieure des muscles sus-hyoïdiens.
- ✓ **Le muscle thyro-hyoïdien** : Il est plat et mince, allant du cartilage thyroïde à l'os hyoïde. Son rôle consiste à abaisser l'os hyoïde, ce qui a un effet secondaire d'abaissement de la mandibule.
- ✓ **Le muscle sterno-cléido-hyoïdien** : Il est mince et s'étend de la clavicule et du sternum à l'os hyoïde. Son action principale est d'abaisser l'os hyoïde, et par conséquent, la mandibule de manière secondaire.
- ✓ **L'omo-hyoïdien** : Ce muscle est également connu sous le nom de digastrique latéral. Il est situé sur le côté du cou et s'étend de l'omoplate à l'os hyoïde. Son rôle majeur est d'abaisser l'os hyoïde, ce qui a pour effet secondaire d'abaisser la mandibule.
- Groupe des muscles sus-hyoïdiens :
  - ✓ **Le muscle génio-hyoïdien** est large et aplati, s'étendant de la face médiale de la branche horizontale de la mandibule jusqu'à l'os hyoïde. Son rôle principal est d'abaisser la mandibule lorsque l'os hyoïde est immobile.
  - ✓ **Le muscle mylo-hyoïdien**, également large et aplati, prend naissance sur la face médiale de la branche horizontale de la mandibule et se fixe à l'os hyoïde. Il a pour fonction d'abaisser la mandibule lorsque l'os hyoïde est stable.
  - ✓ **Le muscle stylo-hyoïdien**, de nature grêle, descend de l'apophyse styloïde jusqu'à l'os hyoïde.
  - ✓ **Le muscle digastrique** est localisé dans la partie supérieure et latérale du cou. Il s'étend de la face profonde de la mandibule à l'os hyoïde. Son ventre postérieur est principalement responsable de l'élévation de l'os hyoïde.



**FIGURE 1 23 :LES MUSCLES ABAISSEURS DE LA MANDIBULE [7].**



## FICHE D'EXPLOITATION

### 1-identité :

Dossier n° : .....

Nom et prénom du patient : .....

Age : .....

Sexe : Masculin  Féminin :

Profession : .....

Ville : .....

Adresse : .....

Téléphone : .....

### 2- ATCDS :

ATCDS :

#### Médicaux :

##### Infectieuse :

\*Infections locales (otite, mastoïdite, ostéite, cellulite, parotidite)

\*Infection générale

##### Inflammatoire :

Polyarthrite rhumatoïde  spondylarthrite ankylosante

Rhumatisme psoriasique polyarthrite chronique juvénile

##### Congénitale :

Traumatisme obstétricale

##### Tumorales :

#### Chirurgicaux :

##### Traumatique :

Choc direct

choc indirect

- Age de survenu : Enfance  à l'âge adulte
- Etat général : conservé  Altéré
- Unilatéral  Bilatéral.
- Complète  Incomplète
- Mode de début :  
Brutal  Progressif
- Etat de vaccination antitétanique :

- Prise médicamenteuse :
- Hospitalisation en réanimation
- Délai de consultation :

Motif de consultation :

\* Troubles morphologiques :

\* Troubles fonctionnels :

|                                   |                          |                       |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Limitation de l'ouverture buccale | <input type="checkbox"/> | Gène à la mastication | <input type="checkbox"/> |
| Gène de la phonation              | <input type="checkbox"/> | Gène à la déglutition | <input type="checkbox"/> |
| Douleurs                          | <input type="checkbox"/> |                       |                          |

### **3- Examen clinique :**

#### **Examen facial :**

##### ➤ **INSPECTION :**

- Signes de traumatisme : Plaie mentonnière  ecchymose  hématome
- Une asymétrie faciale  tuméfaction  latérodéviations mandibulaires
- Micromandibulie  retromandibulie
- Rétro génie  hypo génie :
- L'amplitude d'ouverture buccale :
  - Légère : supérieure à 20 mm
  - Modérée : l'amplitude d'ouverture va de 10 à 20 mm
  - Serrée : inférieure à 10 mm
- Etat bucco-dentaire : édenté  caries  engrainement 
  - Gingivites généralisée  malpositions
- Malocclusion dentaire (classification d'angle) : classe1  classe2  classe3

##### ➤ **Palpation :**

- Hypertrophie des muscles masticateurs
- Zones douloureuses  sensibilité cutanée
- Bloc d'ankylose  Adénopathies cervicales ou prétragienne

➤ Imagerie :

Radio panoramique :

Bloc d'ankylose : unilatéral  bilatéral

Résultat : .....

TDM :

Résultats : Classification Topazian :

Stade I  Stade II  Stade III

**IRM :** Résultats : .....

**4-Prise en charge :**

A-consultation pré-anesthésique :

- Bilan général :  
Résultats : .....
- Bilan cardio-vasculaire :  
Résultats : .....
- Bilan dentaire :  
Résultats : .....

B-Traitement chirurgical de l'ankylose :

Date de l'intervention : .....

Durée d'intervention : .....

Anesthésie : intubation sous nasofibroscope  trachéotomie

Voie d'abord : voie pré auriculaire  voie coronale

Voie endo buccale  voie sous-angulo-mandibulaire

**Geste effectué :** La résection du bloc d'ankylose  coronoidectomie   
Les Interpositions  Greffe chondrocostale   
Prothèse de l'ATM  Distraction ostéogénique

### C- Etape post-opératoire :

**Complications :**

- Peropératoire : hémorragie  Lésion du CAE   
Lésion parotidienne  Lésion dentaire
- Postopératoire : hématome  infection   
Paralysie faciale

**Rééducation :** immédiate  prolongée  Après blocage bouche ouverte   
Mécanothérapie  Association mécanothérapie et kinésithérapie

**Surveillance :**

- **Ouverture buccale :** ..... mm à J : .....  
Succès :  échec :  récurrence :



---

***BIBLIOGRAPHIE***

---



1. **H. Bénéteau, Chatelier, A. Caillota, D. Diep, J.D. Kün-Darbois, A. Veyssière**  
L'ankylose temporo-mandibulaire.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale, 2016 Elsevier Masson SAS.
2. **C. Vacher, F. Cyna Gorse, et L. Nokovitch.**  
Anatomie et imagerie de l'articulation temporo-mandibulaire.  
Rev. Rhum. Monogr., vol. 88, no 4, p. 287-292, sept. 2021.
3. **Roychoudhury A, Parkash H, Trikha A.**  
Functional restoration by gap arthroplasty in temporomandibular joint ankylosis: a report of 50 cases.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999; 87:166-9.
4. **Gola R, Chossegros C, Orthlieb JD.**  
Syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur (SADAM).  
Paris : Masson ; 1995. Rouvière H. Anatomie humaine. In : 15e édition Paris : Masson ; 2002
5. **Hebting JM, Dotte JP**  
Rééducation des fracas de la face.  
Monographies de Bois-Larris. Masson, Paris, 1992.
6. **ECKERDAL O.**  
The petrotympanic fissure: a link connecting the tympanic cavity and the temporomandibular joint.  
Jal of craniomandibular pract. 1991 janv.
7. **Elsevier Masson SAS.**  
Kinésithérapie de la face, du crâne et du cou © 2015.
8. **H. Frank Netter**  
Atlas of Human Anatomy. 5ème édition.  
Italie. Ed Masson, 2011.
9. **<http://www.palli-science.com/imageries-cou-ori>**
10. **Dargaud, J.; Vinkka-Puhakka, H.**  
L'articulation temporo-mandibulaire.  
Morphologie, 88(280), 3-12. 2004.
11. **Sobotta.**  
Atlas d'anatomie humaine 5°  
Ed. Française Ed. Médicale Internationales, p.79
12. **JM. Hebting, G. Ferrand**  
Kinésithérapie de la face, du crâne et du cou, chapitre 1 Anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire. 2015, Elsevier Masson SAS.
13. **Gaudy JF, Zouaoui A, Bravetti P, et al.**  
Functional anatomy of the human temporal muscle.  
Surg Radiol Anat 2001 ; 23 :389-98.

- 14. Sporrniak-Tutak, Janiszewska-Olszowska J, Kowalczyk R.**  
Management of temporomandibular ankylosis—compromise or individualization –  
A literature review.  
Med Sci Monit 2011;17: RA111–6
- 15. D.G.E. Thiem, B. Al-Nawas, and P.W. Kämmerer.**  
Ankylosis of the temporomandibular joint—impression-free CAD/CAM-based joint replacement  
using patient-specific implants.  
Journal of Surgical Case Reports, 2020;10:1–5.
- 16. Bob Rishiraj, Leland R. McFadden.**  
Le traitement de l'ankylose temporo-mandibulaire : Étude de cas.  
J Can Dent Assoc 2001 ; 67(11) :659–63
- 17. Fabien Munier.**  
Traitement des dysfonctions crânio-mandibulaires : un carrefour multidisciplinaire.  
Sciences du Vivant [q-bio]. 2013.
- 18. Kazanijan VH :**  
Ankylosis of the temporomandibular joint.  
Surg Gynecol Obstet, 1938 ; 67 : 333–48
- 19. Azaz B, Zeltser R, Nitzan DW.**  
Pathoses of coronoid process as a cause of mouth-opening restrictions.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 77:579–84
- 20. Aubry M, Palfer-Sollier M.**  
A propos des constrictions permanentes des mâchoires d'origine articulaire.  
Ann Chir 1954 ;8 : 160–3.
- 21. El-sheikh MM, Medra AM.**  
Management of unilateral temporomandibular ankylosis associated with facial asymmetry.  
J Craniomaxillofac Surg 1997 ; 25 :109–15
- 22. E. Simon, J.-F. Chassagne, P. Dewachter, D. Boisson-Bertrand, T. Dumont, J.-E. Bussienne, S. Sellal.**  
Rapport sur l'ankylose temporo-mandibulaire XXIXe Congrès de la Société Française de Stomatologie et de Chirurgie maxillo-faciale.  
Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac., 2004 ; 105, 2, 71–124 © Masson, Paris, 2004.
- 23. Emmanuelle BOCQUET, Marie MERCIER, Alexis MOREAU, Joël FERRI, Michel DANGUY.**  
Un trouble temporo-mandibulaire particulier : l'ankylose. Notions fondamentales et cliniques.  
Ortho Fr 2014; 85:363–375 c © EDP Sciences, SFODF, 2014.
- 24. Deffez JP, Ferkadjki I, Brethaux AJ, Chauve J, Gross D, Julhes L, et al.**  
Naissance d'une ankylose temporo-mandibulaire posttraumatique. Essai de systématisation des lésions anatomopathologiques.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1992 ;93 :231–5.

- 25. Mallet-Guy P, Jouve P.**  
Etude anatomique d'une ankylose temporo-maxillaire bilatérale.  
Ann Anat Path 1927 ;4 :19-23.
- 26. Dufourmentel L.**  
Chirurgie de l'articulation temporomandibulaire  
Masson, Paris, 1929.
- 27. RG. Topazian**  
Etiology of ankyloses of the temporomandibular joint: analysis of 44 cases.  
J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv 1964; 22:227-33.
- 28. Gary D. Klasser.**  
Ankylose de l'articulation temporomandibulaire.  
DMD, Louisiana State University School of Dentistry. 2023
- 29. Tanaka H, Westesson P-L, Larheim TA.**  
Juxta-articular ankylosis of the temporomandibular joint as an unusual cause of limitation of mouth opening: case report.  
J Oral Maxillofac Surg 1998 ; 56 :243-6
- 30. Hupp J-R, Ellis III E, Tucker M-R.**  
Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery.  
5e éd. StLouis: Mosby Elsevier, 2008, 714 p
- 31. MiyamotoH, KuritaK, OgiN, IshimaruJ, GossA-N.**  
The role of the disk in sheep temporomandibular joint ankylosis.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999; 88:151-158.
- 32. Zins JE, Smith JD, James DR.**  
Surgical correction of temporomandibular joint ankylosis.  
Clin Plastic Surg 1989 ; 16 :725-32.
- 33. Madjidi A, Briat B, Couly G.**  
Ankylose temporomandibulaire de l'enfant : à propos de 30 observations. Rapport sur l'articulation temporomandibulaire. XXXIIIe Congrès de la Société Française de Stomatologie et de Chirurgie Maxillofaciale.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1994 ; 95 :157-160.
- 34. Souchere B, Paulus C, Duclos P, Breton P, Freidel M.**  
Ankylose temporo-mandibulaire unilatérale de l'enfant d'origine infectieuse.  
Rev Stomato Chir Maxillofac 1994 ;95 :156-7.
- 35. Kaban LB, Perott DH, Fischer K.**  
A protocol for management of TMJ ankylosis.  
J Oral Maxillofac Surg 1990 ; 48 :1145-51.
- 36. Assouan C, Anzouan K, Nguessan ND, Millogo M, Horo K, Konan E, et al.**  
ANKYLOSE TEMPORO-MANDIBULAIRE : PARTICULARITÉS CLINIQUES ET THÉRAPEUTIQUES AU CHU DE TREICHVILLE À ABIDJAN.  
Rev Col Odonto-Stomatol Afr Chir Maxillo-fac, Décembre 2021, Vol 28, N°4, pp.63-6

- 37. Madjidi A, Couly G.**  
Ankyloses temporomandibulaires du nourrisson et du jeune enfant.  
Encycl Med Chir, Stomatologie, Paris : Elsevier 1995 ; 22-051-C-10, 1995.
- 38. Björnland T, Refsum S-B.**  
Histopathologic changes of temporomandibular joint disk in patients with chronic disease. A comparison with internal derangement.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 77:572-578.
- 39. Delaire J.**  
Bases anatomiques et physio-pathologiques du traitement chirurgical des ankyloses temporo-mandibulaires.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1983 ; 84 :19-26.
- 40. Colmenero C, Esteban R, Albarino A-R, Colmenero B.**  
Sleep apnea syndrome associated with maxillofacial abnormalities.  
J Laryngol Otol 1991 ; 105 :94-100.
- 41. Deffez J-P, Ferkadjki I, Allain P, Brethaux A-J, Chauve J, Gross D, et al.**  
Naissance d'une ankylose temporomandibulaire post-traumatique. Essai de systématisation des lésions anatomo-pathologiques.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1992 ;93 :231-235.
- 42. VY. Lounev, R. Ramachandran, MN. Wosczyzna, M. Yamamoto, AD. Maidment, et al.** Identification of progenitor cells that contribute to heterotopic skeletogenesis.  
J Bone Joint Surg Am 91(3) : 652-663. (2009).
- 43. Adelin B Nzudjom, Mfutu C Mana, Ramazani T Haruna, Bobe P Alifi, Tubanza Simplot, Sekele B Isouradi, Dieudonné T Nyembue, Augustin M Mantshumba and Koto-Te-Nyiwa Ngbolua.**  
Ankylose unilatérale de l'articulation temporomandibulaire : A propos d'un cas clinique observé aux cliniques universitaires de Kinshasa (CUK) en République démocratique du Congo.  
International Journal of Applied Research 2020; 6(2): 166-169.
- 44. HOSSAIN MA, ALI SHAH SA, SANKER R, BISWAS R.**  
Frequency of Temporomandibular Joint Ankylosis in Various Age Groups with Reference to Etiology.  
Chattagram Maa-O-Shishu Hospital Medical College Journal 2014; 13(2):17-20.
- 45. AKHTAR MU, IRAM A, ADNAN A.**  
Use of silastic as interpositional material in the management of unilateral temporomandibular joint ankylosis.  
J Ayub Med Coll Abbottabad 2006; 18(2):73-6
- 46. GUPTA VK, MEHROTRA D, MALHOTRA S, KUMAR S, GOPAL AGARWAL G, SHANKER PAL U.**  
An epidemiological study of temporomandibular joint ankylosis.  
Nat J Maxillofac Surg 2012; 3(1): 25-30.
- 47. MABONGO M, KARRIEM G.**  
Temporomandibular Joint Ankylosis: evaluation of surgical outcomes.  
OSR Journal of Dental and Medical Sciences 2014; 13(8):60-6

48. **BC. Vasconcelos, G. Porto, R. Bessa-Nogueira.**  
Temporo mandibular joint ankylosis.  
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology 74 (1) January/February 2008
49. **R. Tanrikulu, B. Erol, B. Görgün, M. Söker.**  
The contribution to success of various methods of treatment of temporomandibular joint ankylosis (a statistical study containing 24 cases).  
The Turkish Journal of Pediatrics 2005; 47: 261–265
50. **MEENA M, FIGUEIREDO NR, SONI A.**  
Temporomandibular Joint Ankylosis – A Case Report.  
Journal of dentofacial Sciences 2013; 2(4):3
51. **Lachard J, Zattara H, Blanc JL, Cheynet F, Le Retraite G.**  
Ankyloses temporomandibulaires.  
EMC Stomatologie, Paris, 1993.
52. **Belmiro C, Ricardo V, Rafael V.**  
Treatment of temporomandibular joint ankylosis by gap arthroplasty  
Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11: E66–9
53. **M. M. Chidzonga**  
Department of Surgery, Medical School, University of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe.  
Temporomandibular joint ankylosis: review of thirty-two cases.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (1999) 37, 123–126 © 1999 the British Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.
54. **Abdelouahid Taleuan, & Dounia Kamal, Lotfi Aouinti1, Moahamed Nourdine Elalami.**  
Arthrotic ankylosis of the temporomandibular joint.  
Pan African Medical Journal. 2019; 32:151.
55. **Kreutziger KL.**  
Surgery of the temporomandibular joint.  
Oral Surg 1984; 58; 637–646
56. **Su-Gwan K.**  
Treatment of temporomandibular joint ankylosis with temporalis muscle and fascia flap. Int J Oral Maxillofac Surg 2001; 30:189–93.
57. **Erdem E, Alkan A.**  
The use of acrylic marbles for interposition arthroplasty in the treatment of temporomandibular joint ankylosis: follow up of 47 cases.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2001 ; 30 :32–6
58. **Rasmané Béogo, Salif Gandéma, Toua Antoine Coulibaly1, Ibraïma Traoré, Laurent Guyot.**  
Ankylose temporo-mandibulaire : résultats du traitement après résection interruptrice. Med Buccale Chir Buccale 2013 ; 19 :191–194. SFMBCB, 2013

59. **Béogo R, Gandema S, Traore I, Coulibaly TA, Millogo M, Ouoba K.**  
L'ankylose temporo mandibulaire : à propos de 17 patients et revue de la littérature.  
Mali Médical. 2013 ; 28(2) :10-14
60. **M. Bayat, A. Badri, N. Moharamnejad**  
Treatment of temporomandibular joint ankylosis: gap and interpositional arthroplasty with temporalis muscle flap.  
Oral Maxillofac Surg (2009) 13:207-212.
61. **Guthua SW, Maina DM, Kahugu M.**  
Management of posttraumatic temporomandibular joint ankyloses in children.  
East Afr Med J 1995; 72:471-5.
62. **Sanders B.**  
**Temporomandibular** joint ankylosis secondary to Marie-strümpell disease.  
J Oral Maxillofac Surg 1975 ;33 : 784-6.
63. **Davidson C, Wojtulewski JA, Bacon PA, Winstock D.**  
Temporomandibular joint disease in ankylosing spondylitis.  
Ann Rheum Dis 1975 ;34 :87-91.
64. **Heir GM, Berrett A, Worth DA.**  
Diagnosis and management of TMJ involvement in ankylosing spondylitis.  
J Craniomandibular Pract 1983; 1:75-81.
65. **Orhan Güven**  
A clinical study on temporomandibular joint ankylosis.  
Auris Nasus Larynx 27 (2000) 27-33.
66. **. Spijkervet FKL, de Bont LGM, Boering G.**  
Management of pseudoankylosis of the temporomandibular joint: report of cases.  
J Oral Maxillofacial Surg 1994; 52:1211-7.
67. **Seidu Adebayo Bello , Bayo Aluko Olokun b, Abayomi Ademola Olaitan b, Sunday O. Ajike c.**  
Aetiology and presentation of ankylosis of the temporomandibular joint: report of 23 cases from Abuja, Nigeria.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 50 (2012) 80-84.
68. **Posnick JC, Goldstein JA.**  
Surgical management of temporomandibular joint ankylosis in pediatric population. Plast Reconstr Surg 1993; 91:791-798.
69. **Larheim TA.**  
Current trends in temporomandibular joint imaging.  
Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod 1995; 80:555-576.
70. **Kazanjan VH**  
Temporomandibular joint ankylosis.  
Am J Surg 1955; 90:905-908.

71. **Shah AA.**  
Silastics as interpositional gap arthroplasty in TMJ ankylosis.  
Ann K E Med Coll 2004; 10:84-85.
72. **Jain G., Kumar S., Rana A. S., Bansal V., Sharma P., Vikram A.**  
Temporomandibular joint ankylosis: a review of 44 cases.  
Oral and Maxillofacial Surgery. 2008; 12(2):61-66.
73. **Ryan Chin Taw Cheong, Karim Kassam, Simon Eccles, Robert Hensher.**  
Congenital Temporomandibular Joint Ankylosis: Case Report and Literature Review.  
Case Rep Otolaryngol. 2016; 2016: 5802359.
74. **Nitesh Mishra, Naresh Kumar Sharma, Neeraj Kumar Dhiman, Chandresh Jaiswara, Preeti Tiwari, Akhilesh Kumar Singh**  
Temporomandibular joint ankylosis: A tertiary center-based epidemiological study.  
Natl J Maxillofac Surg. 2021 Sep-Dec; 12(3): 392-396.
75. **Diallo, O., Conde, A., Diallo, I. and Diallo, M.**  
Clinical and Therapeutic Aspects of Temporomandibular Ankylosis at the Conakry Teaching Hospital.  
*Open Journal of Stomatology*, 12, 1-9, January 2022
76. **Mohammed M El-Sheikh**  
Temporomandibular joint ankylosis: The Egyptian experience.  
Ann R Coll Surg Engl 1999; 81: 12-18
77. **Nisha Garg; Sonal Anchlia; Jigar Dhuvad; Hrushikesh Gosai; Philip Chaudhary.**  
Bilateral Biplanar Distraction Osteogenesis in Facial Deformity Secondary to Temporomandibular Ankylosis.  
Journal of Maxillofacial and Oral Surgery, (2021).
78. **Dereje Mekonnen, Andamlak Gizaw, and Bruktawit Kebede**  
Temporomandibular Joint Ankylosis among Patients at Saint Paul's Hospital Millennium Medical College, Ethiopia: A 9-Year Retrospective Study.  
International Journal of Dentistry/2021.
79. **Songsong Zhu, DDS, Jihua Li, DDS, En Luo, DDS, Ge Feng, DDS, Yongqing Ma, DDS, and Jing Hu, DDS, PhD**  
Two-Stage Treatment Protocol for Management of Temporomandibular Joint Ankylosis with Secondary Deformities in Adults: Our Institution's Experience.  
2011 American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons  
0278-2391/11/6912-003336.00/0
80. **Aziz Zakaria , Aboulouidad Salma, Kharbouch Jinane, Ibnouelghazi Naouar, Mansouri Hattab Nadia.**  
Temporomandibular Joint Ankylosis: An Epidemiological Study in Marrakech.  
American Journal of Médical Sciences and Medicine. 2018

- 81. R. El Azzouzi a (Dr), AF. Habimana\*a (Dr), K. Harmali\*a (Dr) M. Boulaadasa (Pr).**  
Ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire : Étude épidémiologique, clinique, paraclinique et traitement : Expérience du service.  
A Hôpital des spécialités CHU Ibn Sina RABAT, Rabat, MAROC 2022.
- 82. shandilya, S., Mohanty, S., Sharma, P., Chaudhary, Z., Kohli, S., & Kumar, R. D.**  
Effect of Pre-operative Intra-muscular injection of Botulinum Toxin-A on pain and mouth opening following surgical intervention in Temporomandibular joint ankylosis cases: controlled clinical trial.  
Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (2020).
- 83. P. Kumar, V. Singh, A. Agrawal, A. Bhagol, R. Bali**  
Incremental increase in percentage mouth opening after coronoidectomy in temporomandibular joint ankylosis.  
Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2015.
- 84. Hossein Behnia, Azita Tehranchi and Farnaz Younessian**  
Comprehensive Management of Temporomandibular Joint Ankylosis.  
State of the Art 2015
- 85. Miller G-A, Page H-L, Griffith C-R.**  
Temporomandibular joint ankylosis: review of the literature and report of two cases of bilateral involvement.  
J Oral Surg 1975; 33:792-803.
- 86. Keqian Zhi, MD, Wenhao Ren, MD, Hong Zhou, MD, Ling Gao, MD, Lu Zhao, MD, Chengqum Hou, MD, and Y incheng, MD, Shaornxi china.**  
Management of temporomandibular joint ankylosis 11 year's clinical experience.  
Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology, 108 (5),687-692 2009.
- 87. Tsukamoto S, Umeda T, Tamari Y, Kawakatsu K.**  
Electromyographic activities of jaw muscles in ankylosis of the temporomandibular joint.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1968;25: 117-30.
- 88. Rémi Duprès.**  
Imagerie de l'articulation temporo-mandibulaire. Presentation power point.  
Centre hospitalier régional METZ-THIONVILLE.
- 89. Salma Aboulouidad.**  
Thèse sur le profil de l'ankylose temporo-mandibulaire à Marrakech.  
Fmpm Marrakech 2017.
- 90. BAKHOUCHE. H.**  
Ankylose temporo-mandibulaire.  
Faculté de médecine de Constantine Département de médecine dentaire Service de pathologie et chirurgie buccale.2021

91. **Klaassen K, Ferreirada Costa J, Murphy A, et al.**  
Orthopantomography. <https://radiopaedia.org/articles/67987>
92. **Friedrich A.**  
Palser Color Atlas of dental medicine.
93. **Braimah, Ramat; Taiwo, Abdurrazaq; Ibikunle, Adebayo; Oladejo, Taoreed; Adeyemi, Mike; Adejobi, Francis; Abubakar, Siddiq**  
Clinical experience in managing temporomandibular joint ankylosis: five-year appraisal in a Nigerian subpopulation.  
Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 44(3), (2018).
94. **Gorgu, Bulent Erdogan, Tayfun Akoz, M.**  
THREE-DIMENSIONAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN EVALUATION OF ANKYLOSIS OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT.  
Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery, (2000);34(2), 117-120
95. **Susarla, S. M., Peacock, Z. S., Williams, W. B., Rabinov, J. D., Keith, D. A., & Kaban, L. B. (2014).**  
Role of Computed Tomographic Angiography in Treatment of Patients with Temporomandibular Joint Ankylosis.  
Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 72(2), 267-276.
96. **Behçet Erol; Rezzan Tanrikulu; Belgin Görgün (2006).**  
A clinical study on ankylosis of the temporomandibular joint.  
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery (2006) 34, 100-106
97. **Dhineksh Kumar, Gunaselan Rajan, Uma Raman, Jomy Varghese.**  
Autogenous Reconstructive Modalities of TMJ Ankylosis—A Retrospective Analysis of 45 Case.  
J. Maxillofac. Oral Surg. 2013
98. **Topazian RG, Simon GT, Selvapandian AJ.**  
Ankylosis of the temporomandibular joint.  
Indian J Surg 1961;23:69-73.
99. **Bonafé A. Imagerie de l'ATM .In : Goudot P, Hérissou C , editors.**  
Pathologie de l'articulation temporo-mandibulaire.  
Paris : Masson ; 2003.
100. **Sylvia Horviller-Meudic,**  
IMAGERIE DE L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE (ATM),  
Editions CDP, la référence pour la formation continue du chirurgien-dentiste, munster.
101. **Ji-Young Song, Seong-Gon Kim, Hang-Moon Choi, and Hyun Jung Kim.**  
Severe bony ankylosis of the temporomandibular joint on one side and contralateral adhesion: A case report.  
Imaging Sci Dent. 2015 Jun; 45(2): 103-108.

102. **Jakhar, S. K., Agarwal, M., Gupta, D. K., & Tiwari, A. D.**  
Preservation of condyle and disc in the surgical treatment of type III temporomandibular joint ankylosis: a long-term follow-up clinical study of 111 joints.  
International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 42(6), 746-751. (2013).
103. **Movahed, Reza; Mercuri, Louis G.**  
Management of Temporomandibular Joint Ankylosis.  
Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America, 27(1), 27-35.2014.09.003. (2015)
104. **Duraiswamy Sankar, Radhika Krishnan, Muthusubramanian Veerabahu, Bhaskara Pandian Vikraman,**  
Retrospective evaluation of airway management with blind awake intubation in temporomandibular joint ankylosis patients: A review of 48 cases.  
Ann Maxillofac Surg. 2016 Jan-Jun; 6(1): 54-57.
105. **Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J, Crinquette V, Cros AM, Dubreuil M, et al.**  
Conférence d'experts: Intubation difficile. Expertise clinique.  
Ann Fr Anesth Réanim 1996;15: 207-14.
106. **Maurya, Harshita; Singh, Vibha; Mohammad, Shadab; Singh, Geeta; Aggrawal, Amiya; Gautam, Shefali; Tiwari, Tanmay.**  
Perioperative trigeminocardiac reflex in patients undergoing surgical treatment of temporomandibular joint ankyloses.  
National Journal of Maxillofacial Surgery 13(2):p 248-253, May-Aug 2022.
107. **Goswami, D., Singh, S., Bhutia, O., Baidya, D., & Sawhney, C.**  
Management of Young Patients with Temporomandibular Joint Ankylosis—a Surgical and Anesthetic Challenge.  
Indian Journal of Surgery, 78(6), 482-489. doi:10.1007/s12262-016-1551-5 (2016).
108. <https://image.slidesharecdn.com/difficultairway-110507131405-phpapp01/95/difficult-airway-53-728.jpg?cb=1304774466>
109. **WILSON, M. E., SPIEGELHALTER, D., ROBERTSON, J. A., & LESSER, P.**  
PREDICTING DIFFICULT INTUBATION.  
British Journal of Anaesthesia, 61(2), 211-216(1988).

110. **Sunder RA, Haile DT, Farrell PT, Sharma**  
A Pediatric airway management: current practices and future directions.  
Paediatr Anaesth 22(10):1008-1015(2012)
111. **Fiadjoe J, Stricker P**  
Pediatric difficult airway management: current devices and techniques.  
Anesthesiol Clin 27(2):185-195(2009)
112. **Vas L, Sawant P**  
A review of anaesthetic technique in 15 paediatric patients with temporomandibular joint ankylosis.  
Paediatr Anaesth 11(2):237-244(2001)
113. **. Shah FR, Sharma KR, Hilloowalla RN, Karandikar AD**  
Anaesthetic considerations of temporomandibular joint ankylosis with obstructive sleep apnoea: a case report.  
J Indian Soc Pedod Prev Dent 20(1):16-20. (2002).
114. **Intubating Airway Management (Clinical Essentials) (Paramedic Care) Part4.**
115. **Kenneth H. Butler, DO,**  
Emergency Management of the Difficult Airway: New Techniques, Devices, and Interventional Approaches.  
Emergency Medicine Reports 2000
116. **Anne-Marie Cros.**  
Intubation difficile, Conférence d'experts.  
Société française d'anesthésie et de réanimation 2006.
117. **Eun-A Jang, Yangun Shin, Joungmin Kim.**  
Successful awake nasotracheal intubation using a fiberoptic bronchoscopy in a patient with impaired mouth opening due to temporomandibular joint ankylosis.  
Med Biol Sci Eng 2022;5(1):17-21.
118. **Weksler N, Klein M, Weksler D, Sidelnick C, Chorni I, Rozentsveig V, et al.**  
Retrograde tracheal intubation: beyond fiberoptic endotracheal intubation.  
Acta Anaesthesiol Scand 2004; 48:412-6.
119. **Prasanna D, Bhat S.**  
Nasotracheal intubation: an overview.  
J Maxillofac Oral Surg 2014 ;13 :366-72.
120. **Min YG, Jang YJ.**  
Measurements of cross-sectional area of the nasal cavity by acoustic rhinometry and CT scanning.  
Laryngoscope 1995; 105:757-9.
121. **Smith JE, Reid AP.**  
Asymptomatic intranasal abnormalities influencing the choice of nostril for nasotracheal intubation.  
Br J Anaesth 1999; 83:882-6

122. **Boku A, Hanamoto H, Hirose Y, Kudo C, Morimoto Y, Sugimura M, et al.**  
Which nostril should be used for nasotracheal intubation: the right or left? A randomized clinical trial.  
J Clin Anesth 2014; 26:390-4.
123. **Smith JE, Reid AP.**  
Identifying the more patent nostril before nasotracheal intubation.  
Anaesthesia 2001; 56:258-62.
124. **Coe TR, Human M.**  
The peri-operative complications of nasal intubation: a comparison of nostril side.  
Anaesthesia 2001; 56:447-50
125. **Carre, P.**  
Intubation trachéale par fibroscopie.  
Présenté au Congrès national de la Société française d'anesthésie et de réanimation, Paris, France, 21-23 septembre 2018. Récupéré sur SlideToDoc.com.
126. **Holzapfel L**  
Nasal vs oral intubation.  
Minerva Anesthesiol (2003);69 :348-52.
127. **F.-G. Brivet · L. Holzapfel.**  
Nasotracheal intubation: a pro/con debate.  
SRLF et Springer-Verlag France 2013
128. **Holzapfel L, Chevret S, Madinier G, et al (1993)**  
Incidence of long term oro- or nasotracheal intubation on nosocomial maxillary sinusitis and pneumonia. Results of a randomized clinical trial (300 patients).  
Crit Care Med 2:1132-8
129. **Bruder N, Quilichini D.**  
Anesthésie pour chirurgie maxillofacial.  
In : Conférences d'actualisation ; Masson Paris ; 1995 : p.47-62.
130. **Pankaj Omar, Anu Singh, Ashutosh Shukla, Anjali Lamba, Avinash.**  
"Awake Flexible Fiberoptic Bronchoscopic Intubation or Tracheostomy for Temporomandibular joint Ankylosis: Which is a better option?"  
Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences 2014; Vol. 3, Issue 03, January 20; Page: 613-617
131. **Lucas Martins de Castro e Silva, Valfrido Antonio Pereira Filho, Eduardo Hochuli Vieira , Mário Francisco Real Gabrielli .**  
Tracheostomy-dependent child with temporomandibular ankylosis and severe micrognathia treated by piezo surgery and distraction osteogenesis: case report.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 49 (2011) e47-e49
132. **Arya VK, Dutta A, Chari P.**  
Difficult retrograde endotracheal intubation: the utility of a pharyngeal loop.  
Anesth Analg 2002; 94: 470-3.

133. **Barriot P, Riou B.**  
Retrograde technique for tracheal intubation in trauma patients.  
Crit Care Med 1988; 16: 712-3
134. **Bhattacharya P, Biswas BK, Baniwal S.**  
Retrieval of a retrograde catheter using suction, in patients who cannot open their mouths.  
Br J Anaesth 2004; 92:888-90.
135. **Biswas B K, Bhattacharya P, Joshi S, Tuladhar U R, Baniwal S.**  
Fluoroscope aided retrograde placement of guide wire for tracheal intubation in patients with limited mouth opening.  
Br J Anaesth 2005; 94:128-131.
136. **Vithal K Dhulkhed.**  
Retrograde Intubation in Temporomandibular Joint Ankylosis - A Double Guide Wire Technique.  
Indian Journal of Anaesthesia 2008; 52 (1):90-92.
137. **Maki, Mohammad Hashim BDS-FICMS, Al-assaf, Dhuha A.BDS, MSC.**  
Surgical management of temporomandibular joint ankyloses  
. Journal of craniofacial surgery 19(6): p1583-1588, Novembre 2008.
138. **Hauteville, A.**  
Anatomie du nerf facial N°VII .  
Conseil Dentaire Dr. Hauteville. 21septembre 2012.
139. **Petter H. Ratcliff.**  
The development of surgical procedures for the correction of acquired or developmental anomalies of the mandibule.  
Thèse médecine dentaire,1985.
140. **Duformentel, L.**  
Le traitement chirurgical du prognathisme.  
Presse Méd. 29 :235 May 23,1921.
141. **Obwegeser HL.**  
Temporal approach to the TMJ, the orbit, and the retromaxillary-infracranial region.  
Head Neck Surg 1985;7: 185-99.
142. **Ukwas A, Al-Moraissi EA, Al-Moraissi MA, Al-Moraissi AA.**  
Temporomandibular Joint Ankylosis in a 5-Year-Old Child: A Case Report and Literature Review.  
Case Reports in Dentistry. 2023; 2023:6613780.
143. **Shivakotee, S., Menon, S., Sham, M. E., Kumar, V., & Archana, S.**  
TMJ Ankylosis Management: Our Experience.  
Journal of Maxillofacial and Oral Surgery, 18(4), 547-552. (2020).
144. **Boukari, H.**  
Kit d'auto-apprentissage des voies d'abords latéro-faciales : A propos 20 cas  
[Thèse de doctorat non publiée]. Université Cadi Ayyad 2015.

145. **AO Foundation Surgery Reference. Preauricular approach**1. (2020, 16 mars).
146. **Kumar, D., Rajan, G., Raman, U., & Varghese, J.**  
Autogenous Reconstructive Modalities of TMJ Ankylosis–A Retrospective Analysis of 45 Cases. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, (2013).13(4), 359–365.
147. **Maciej Sikora, Maciej Chęciński, Zuzanna Nowak et Dariusz Chlubek.**  
Variants and Modifications of the Retroauricular Approach Using in Temporomandibular Joint Surgery: A Systematic Review.  
*Journal of Clinical Medicine*, volume 10, numéro 10, page 2049, publié en mai 2021.
148. **Bockenheimer, P.**  
Eine neue methode zur freilegung der kiefergelenke ohne sichtbare narben unde ohne verletzung des nervus facialis.  
*Zentralbl. Chir.* 1920, 47, 1560–1579.
149. **Kolk, A.; Neff, A.**  
Long-term results of ORIF of condylar head fractures of the mandible: A prospective 5-year follow-up study of small-fragment positional-screw osteosynthesis (SFPSO).  
*J. Craniomaxillofac. Surg.* 2015, 43, 452–461.
150. **Kozakiewicz, M.**  
Mandibular head fractures. In *Fractures of the Mandibular Condylar Process*; Kozakiewicz, M., Ed.; PZWL: Warsaw, Poland, 2019; pp. 97–115.
151. **Garcia y Sanchez, J. M., Davila Torres, J., Pacheco Rubio, G., & Gómez Rodríguez, C. L.**  
“Bat Wing Surgical Approach for the Temporomandibular Joint.”  
*Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, (2014). 14(3), 875–881
152. **Anchlia, S. Bonanthaya, K., Panneerselvam, E., Manuel, S., Kumar, V.V., Rai, A. (eds)**  
Temporomandibular Joint Ankylosis. In:  
*Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician*. Springer, Singapore. (2021).
153. **JF. Chassagne, S. Chassagne, JE Bussienne, F. Gimel, E. Simon, JP Fyad, C. Stricker**  
Chirurgie et rééducation de l’articulation temporo-mandibulaire (en dehors de l’ankylose). *Encyclopédie médico-chirurgicale* 22-056-T-15.
154. **Ghanem, A. A., Farag, A. A., & Mosleh, M. I.**  
Une approche submandibulaire modifiée – évaluation du résultat.  
*Egyptian Dental Journal*, 67(4), 3051–3060. (2021).
155. **Ganeval A, Zink S, Del Pin D, Lutz J-C, Wilk A, Barrière P.**  
La voie d’abord sous-angulo-mandibulaire en dehors de la traumatologie.  
*Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale.* 2012 ;113(2) :96–99.
156. **C. Meyer**  
Fractures de la région condylienne : traitement fonctionnel ou chirurgie.  
*Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2006 ;107 :133–135.

157. **Wang L, Wang Y, Sun X, et al.**  
A Novel Technique for Resection and Reconstruction of the Temporomandibular Joint by Sliding Vertical Ramus Osteotomy using Only Submandibular Approach12.  
J Craniofac Surg. 2023;00(00):1–5.
158. **Khanna, J. N., & Ramaswami, R. (2019).**  
Protocol for the management of ankylosis of the temporomandibular joint.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 57(10), 1113–1118
159. **Erol B, Tanrikulu R, Görgün B.**  
A clinical study on ankylosis of the temporomandibular joint.  
katsJ Craniomaxillofac Surg 2006;34: 100–6. 7.
160. **Katsnelson A, Markiewicz MR, Keith DA, Dodson TR.**  
Operative management of temporomandibular joint ankylosis: a systematic review and meta-analysis.  
J Oral Maxillofac Surg 2012;70: 531–6.
161. **Kaban LB, Bouchard C, Troulis MJ.**  
A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis in children.  
J Oral Maxillofac Surg. 2009; 67:1966–78.
162. **Singh V, Verma A, Kumar I, Bhagol A.**  
Reconstruction of ankylosed temporomandibular joint: sternoclavicular grafting as an approach to management.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2011 ;40 : 260–5.
163. **Danda AK, Ramkumar S, Chinnaswami R.**  
Comparison of gap arthroplasty with and without a temporalis muscle flap for the treatment of ankylosis.  
J Oral Maxillofac Surg 2009;67: 1425–31
164. **Manganello-Souza LC, Mariani PB.**  
Temporomandibular joint ankylosis: Report of 14 cases.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2003; 32:24–9.
165. **Gupta, S., Gupta, H., Mohammad, S., Mehra, H., Natu, S. S., & Gupta, N. (2016).**  
Silicone vs temporalis fascia interposition in TMJ ankylosis: A comparison.  
Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, 6(2), 107–110.
166. **Narang R, Dixon RA Jr.**  
Temporomandibular joint arthroplasty with fascia lata.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1975; 39:4550.
167. **Tajima S, Aoyagi F, Maruyama Y.**  
Free perichondrial grafting in the treatment of temporomandibular joint ankylosis. Preliminary report.  
Plast Reconstr Surg 1978; 61:876–80

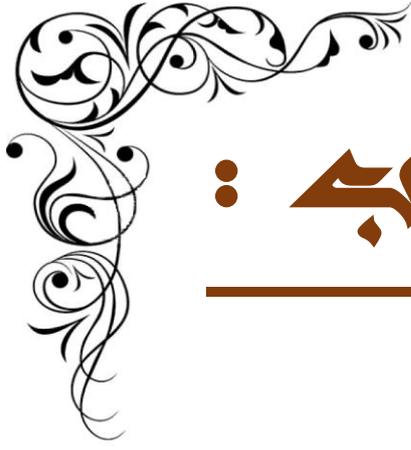
168. **Longacre J, Gilby R.**  
Further observations on the use of autogenous cartilage graft in arthroplasty of the temporo-mandibular joint.  
Plast Reconstr Surg 1952; 10:238-47.
169. **Chossegros, C., Guyot, L., Cheynet, F., Blanc, J. L., & Cannoni, P.**  
Full-thickness skin graft interposition after temporomandibular joint ankylosis surgery. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, (1999); 28(5), 330-334.
170. **Popescu V.**  
Temporomandibular joint arthroplasty by interposition of full-thickness skin.  
Rev Port Estomatol Cir Maxilofac 1970 ;11 :223-37.
171. **Franchebois P, Souyris F.**  
Technique d'arthroplastie à la peau désépidermée dans le traitement des ankyloses temporo-maxillaires.  
Ann Chir Plast 1968 ;13 :30-6.
172. **Abul-Hassan S, Hussain Grace Von, Dras Ascher AMI, Robert D, Acland MD**  
Surgical anatomy and blood supply of the fascial layers of the temporal region.  
Plast Reconstr Surg (1986) 77:17-28
173. **Satyaswarup Tripathy, Mohd Yaseen, Nitya N. Singh, L. M. Bariar.**  
Interposition arthroplasty in post-traumatic temporomandibular joint ankylosis: A retrospective study.  
Indian J Plast Surg July-December 2009 Vol 42 Issue 2.
174. **Demir Z, Velidedeoğlu H, Sahin U, Kurtay A, Coşkunfirat OK.**  
Preserved costal cartilage homograft application for treatment of temporomandibular ankylosis.  
Plast Reconstr Surg 2001; 108:44- 51.
175. **Poswillo D.**  
Experimental reconstruction of TM joint.  
Int J Oral Surg 1974; 3:400-11.
176. **Ibikunle, A. A., James, O., & Adeyemo, W. L.**  
Buccal Fat Pad for Interpositional Arthroplasty in Temporomandibular Joint Ankylosis.  
Journal of Maxillofacial and Oral Surgery. (2018).
177. **Timucin Baykul, Mustafa Asim Aydin, Serdar Nazif Nasir, Orcun Toptas.**  
Surgical treatment of posttraumatic ankylosis of the TMJ with different pathogenic mechanisms.  
European Journal of Dentistry 2012; 6:318-323.
178. **Celal Candirli, DDS, PhD, Fatih Taskesen, DDS, Ezer Hamza Dayisoğlu, DDS.**  
Surgical management of temporomandibular joint ankylosis: initial experience.  
Journal Dentaire de la République. 2012.
179. **Akhter, M., Ahmed, N., Arefin, M. R., Sobhan, M.-U., Molla, M. R., & Kamal, M.**  
Outcome of amniotic membrane as an interpositional arthroplasty of TMJ ankylosis.  
Oral and Maxillofacial Surgery, (2015); 20(1), 63-71.

180. **L. C. Manganello-Souza, P. B. Marian.**  
Temporomandibular joint ankylosis: Report of 14 cases.  
Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2003; 32: 24-29.
181. **Keith DA.**  
Custom-made total temporomandibular joint prostheses.  
Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2005; 13:83-9.
182. **Munro IR, Phillips JH, Griffin G.**  
Growth after construction of the temporomandibular joint in children with hemifacial macro-somia.  
Cleft Palate J 1989; 26:303-11.
183. **Dean A, Alamillos F.**  
Mandibular distraction in temporomandibular ankyloses.  
Plast Reconstr Surg 1999; 104:2021-31.
184. **Lin Wang, MD, Yingtong Wang, MB, Xiumei Sun, MD, Kai Chen, MD, Wanyu Pang, MM, Yisu Gao, MM, Zihe Zhu, MM, and Guomin Wu, MD.**  
A Novel Technique for Resection and Reconstruction of the Temporomandibular Joint by Sliding Vertical Ramus Osteotomy using Only Submandibular Approach.  
The Journal of Craniofacial Surgery Volume 00, Number 00, 2023.
185. **Sumit Gupta, Hemant Gupta, Shadab Mohammad, Hemant Mehra, Subodh Shankar Natu, Niharika Gupta.**  
Silicone vs temporalis fascia interposition in TMJ ankylosis: A comparison  
Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 2016
186. **Omura S, Aoki S, Fujita K.**  
Surgical management of bilateral complete bone ankyloses of the temporomandibular joint: a case report.  
Br J Oral Maxillofac Surg 1997 ; 35 :297-9.
187. **Saeed, N, Hensher, R., McLeod, N. M. & Kent,**  
J. Reconstruction of the temporomandibular joint autogenous compared with alloplastic.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, (2002). 40(4), 296-299
188. **Bifano CA, Grellner T, Houston G, Farr SC, Ehler WJ, Cissik JH, Chastain M.**  
Transplantation of cryogenically preserved mandibular condyles in the adult and juvenile goat.  
Aviat Space Environ Med 1988;59: A76-80.
189. **Melekhov VG.**  
Management of micrognathia and ankylosis of the temporomandibular joint by homoarthroplasty.  
Stomatologiya (Mosk) 1976; 55:48-50. 155.
190. **Plotnikov NA, Tkachenko AM.**  
A new technique of surgical treatment of bony ankylosis of the temporomandibular joint. Stomatologiya (Mosk) 1970; 49:42-4.

191. **Ko EW, Huang CS, Chen YR.**  
Temporomandibular joint reconstruction in children using costochondral grafts.  
J Oral Maxillofac Surg 1999; 57:789-98.
192. **Cartier S, Chikhani L, Favre-Dauvergne E, Bertrand J-C, Guilbert F, Vaillant JM.**  
Les ankyloses temporo-mandibulaires : analyse des dossiers du service et revue de la littérature récente.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1994 ; 95 :160-3.
193. **Perrott DH, Umeda H, Kaban LB.**  
Costochondral graft construction/reconstruction of the ramus/condyle unit: long-term follow-up.  
Int J Oral Maxillofac Surg 1994; 23:321-8.
194. **Wolford LM, Cottrell DA, Henry G.**  
Sternoclavicular grafts for temporomandibular joint reconstruction.  
J Oral Maxillofac Surg 1994; 52:119-29.
195. **Shakeel M, Imran M, Ahad B, Shafi M and Khan A.**  
Surgical treatment of temporomandibular joint ankylosis: Skims experience of 105 cases. International Journal of Medical Research & Health Sciences, 2016, 5, 6:77-82.
196. **D. Gogalniceanu, C. Vicol, E. Popescu, V. Costan.**  
L'ankylose temporo-mandibulaire Méthode de traitement par l'interposition d'une texture de Dacron.  
Rev. Stomatol. Chir. maxillofac., 2002 ; 103, 6, 335-343© Masson, Paris.
197. **Anchlia, S., Dhuvad, J., & Shah, J. C.**  
Temporomandibular Joint Ankylosis Release: 17 Years of Experience with 521 Joints.  
Journal of Maxillofacial and Oral Surgery, (2018).
198. **Petrovic AG.**  
Experimental and cybernetic approaches to the mechanism of action of junctional appliances on mandibular growth. In JR Jr Mc Namara, KA Ribbens (eds). Malocclusion and the periodontium. Monograph no15, craniofacial growth series. Michigan.  
Center for Human Growth and Development. The University of Michigan, 1984:213-68.
199. **Figueroa AA, Gans BJ, Pruzansky S.**  
Long-term follow-up of a mandibular costochondral graft.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984; 58:257-68.
200. **C. Chossegros, L. Guyot, F. Cheynet, J. L. Blanc, R. Gala, Z. Bourezak, J. Conrath.**  
Comparison of different materials for interposition arthroplasty in treatment of temporomandibular joint ankylosis surgery: long-term follow-up in 25 cases.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (1997) 35. 157 - 160.
201. **Li, J., Zhu, S., Wang, T., Luo, E., Xiao, L., & Hu, J.**  
Staged Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis with Micrognathia Using Mandibular Osteodistraction and Advancement Genioplasty.  
Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2012; 70(12), 2884-2892.

202. **Ankita Chugh, Divya Mehrotra, Pradeep K. Yadav.**  
A systematic review on the outcome of distraction osteogenesis in TMJ ankylosis.  
*Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 11 (2021) 581-595.
203. **W. Zhang, X. Yang, Y. Zhang, T. Zhao, J. Jia, S. Chang, Y. Liu, Bo Yu, Y. Chen, Q. Ma:**  
The sequential treatment of temporomandibular joint ankylosis with secondary deformities by distraction osteogenesis and arthroplasty or TMJ reconstruction.  
*Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2018; 47: 1052-1059.
204. **Anchlia, S., Vyas, S. M., Dayatar, R. G., Domadia, H. L., & Nagavadiya, V.**  
Guidelines for Single-Stage Correction of TMJ Ankylosis, Facial Asymmetry and OSA in Adults.  
*Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* (2018).
205. **Lee, L. M., Zhang, D. D., Zhu, Y. M., Cheng, H. N., Yao, W., Liang, X., & Deng, Q. Y.**  
Outcomes of treatment with genioplasty and temporomandibular joint anchorage surgery. *Journal of Crânio-Maxillofacial Surgery*, (2021); 49(3), 177-183.
206. **Varghese Mani .**  
Orthognathic Surgery for Mandible.  
*Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician* pp.2021; 1477-1512
207. **P. Yadav, A. Roychoudhury, O. Bhutia,**  
Strategies to reduce re-ankylosis in temporomandibular joint ankylosis patients,  
*British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59 (2021) 820-825,
208. **Alexandre Motta, Rafael Seabra Louro, Paulo José D'Albuquerque Medeiros, and Jonas Capelli Jr.**  
Orthodontic and surgical treatment of a patient with an ankylosed temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131:785-96
209. **Qudah, M. A., Qudeimat, M. A., & Al-Maaita, J.**  
Treatment of TMJ ankylosis in Jordanian children - a comparison of two surgical techniques.  
*Journal of Crânio-Maxillofacial Surgery*, (2005); 33(1), 30-36
210. **Hoffman, D., & Puig, L.**  
Complications of TMJ Surgery.  
*Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, (2015); 27(1), 109-124.
211. **Elgazzar RF, Abdelhady AI, Saad KA, Elshaal MA, Hussain MM, Abdelal SE et al.**  
Treatment modalities of TMJ ankylosis: experience in Delta Nile, Egypt.  
*Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010; 39:333-342.
212. **Kumar D, Rajan G, Raman U.**  
Autogenous Reconstructive Modalities of TMJ Ankylosis-A Retrospective Analysis of 45 Cases.  
*Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004; 56(1):5-8. 45
213. **Temporomandibular joint /certified fixed orthodontic courses by Indian dental academy**  
[Temporomandibular joint /certified fixed orthodontic courses by Indian dental academy | PPT \(slideshare.net\)](#). 2014
214. **Lim, D., Ma, B. C., Parumo, R., & Shanmuhasuntharam, P.**  
Thirty years of submental intubation: a review.  
*International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, (2018). 47(9), 1161-1165.

215. **Das, Sabyasachi; Das, Tara Pada; Ghosh, Pralay S.**  
Submental intubation A journey over the last 25 years.  
Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology [28\(3\):p 291-303, Jul-Sep 2012.](#)
216. **Anwer, H. M. F., Zeitoun, I. M., & Shehata, E. A. A.**  
Submandibular approach for tracheal intubation in patients with panfacial fractures.  
British Journal of Anaesthesia, (2007);98(6), 835-840.
217. **Kumar, K. A. J., Kumar, B. P., Mohan, A. P., Masram, A. K., Tyro, D., & Gandla, D.**  
Assessment of the Efficacy of Submental Intubation in the Management of Midfacial and Pan-facial Trauma Patients.  
Journal of Maxillofacial and Oral Surgery, (2014); 14(3), 674-681.



# قسم الطبيب :

أُقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ

وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِهِ وَسَعْيِي فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَ أَكْتُمَ

سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِهِ رِعَايَتِي لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ

وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبِيَّةِ مُتَعَاوِنِينَ

عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهَ

اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيد



# تصلب المفصل الفكي الصدغي الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/05/10

من طرف

**السيدة شيماء أولاد بوعلالة**

المزادة في 03 أبريل 1997

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات المفتاحية:**

**المفصل الفكي الصدغي – تصلب المفصل الفكي الصدغي – التصوير الإشعاعي –  
الجراحة الترميمية**

## اللجنة:

|         |        |           |
|---------|--------|-----------|
| الرئيسة | السيدة | ن. منصوري |
| المشرف  | السيد  | ب. عبير   |
| الحكام  | السيد  | ز. عزيز   |