



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

Année 2023

Thèse N° 338

Kit d'enseignement : Radiographie thoracique de face

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25 /10 /2023

PAR

Mme. **Hafsa TALEB EL HOUDA**

Née Le 15 Mai 1997 à Safi

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Radiographie thoracique de face- Kit d'enseignement-Application -
Interprétation

JURY

Mr. **H. JALAL**
Professeur de Radiologie

Mr. **A. MOUHSINE**
Professeur de Radiologie

Mr. **E. ATMANE**
Professeur de Radiologie

Mme. **D. BASRAOUI**
Professeur de Radiologie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقَالَ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

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



*LISTE 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 doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

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 | MANOUDI Fatiha | P.E.S | Psychiatrie |
| 40 | CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat | P.E.S | Radiologie |
| 41 | BOURROUS Monir | P.E.S | Pédiatrie |
| 42 | ADMOU Brahim | P.E.S | Immunologie |
| 43 | TASSI Noura | P.E.S | Maladies infectieuses |
| 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 | KHOUCHANI 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 | Ophthalmologie |
| 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 | LAKMICHI 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 | BELKHOU 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 IDRISSI SLITINE Nadia | P.E.S | Pédiatrie |
| 97 | RADA Noureddine | P.E.S | Pédiatrie |
| 98 | BOURRAHOUCHE 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 Ilias | 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-embryologie 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-embryologie 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 | NADER Youssef | Pr Ag | Traumatologie-orthopédie |
| 150 | SEDDIKI Rachid | Pr Ag | Anesthésie-réanimation |
| 151 | ARABI Hafid | Pr Ag | Médecine physique et réadaptation fonctionnelle |
| 152 | BELHADJ Ayoub | Pr Ag | Anesthésie-réanimation |
| 153 | BOUZERDA Abdelmajid | Pr Ag | Cardiologie |
| 154 | ARSALANE Adil | Pr Ag | Chirurgie thoracique |
| 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-pathologique |
| 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 | Ophthalmologie |
| 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 Ass | 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 Ass | Médecine Légale |
| 192 | AZIZ Zakaria | Pr Ass | 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 Ass | 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 Ass | Hématologie |
| 203 | BOUTAKIOUTE Badr | Pr Ag | Radiologie |
| 204 | DOUIREK Fouzia | Pr Ass | Anesthésie-réanimation |
| 205 | EL HAKKOUNI Awatif | Pr Ass | Parasitologie mycologie |
| 206 | BELARBI Marouane | Pr Ass | Néphrologie |
| 207 | AMINE Abdellah | Pr Ass | Cardiologie |
| 208 | CHETOUI Abdelkhalek | Pr Ass | Cardiologie |
| 209 | WARDA Karima | Pr Ass | Microbiologie |
| 210 | EL AMIRI My Ahmed | Pr Ass | Chimie de Coordination bio-organique |
| 211 | CHAHBI Zakaria | Pr Ass | Maladies infectieuses |
| 212 | MEFTAH Azzelarab | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 213 | ROUKHSI Redouane | Pr Ass | Radiologie |
| 214 | EL GAMRANI Younes | Pr Ass | Gastro-entérologie |
| 215 | ARROB Adil | Pr Ass | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 216 | SALLAHI Hicham | Pr Ass | Traumatologie-orthopédie |
| 217 | ACHKOUN Abdessalam | Pr Ass | Anatomie |
| 218 | DARFAOUI Mouna | Pr Ass | Radiothérapie |
| 219 | EL-QADIRY Rabi | Pr Ass | Pédiatrie |

| | | | |
|-----|---------------------------|--------|---|
| 220 | ELJAMILI Mohammed | Pr Ass | Cardiologie |
| 221 | HAMRI Asma | Pr Ass | Chirurgie Générale |
| 222 | ELATIQUI Oumkeltoum | Pr Ass | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 223 | BENZALIM Meriam | Pr Ass | Radiologie |
| 224 | ABOULMAKARIM Siham | Pr Ass | Biochimie |
| 225 | LAMRANI HANCI Asmae | Pr Ass | Microbiologie-virologie |
| 226 | HAJHOUI Farouk | Pr Ass | Neurochirurgie |
| 227 | EL KHASSOUI Amine | Pr Ass | Chirurgie pédiatrique |
| 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 | SLIOUI Badr | Pr Ass | Radiologie |
| 232 | EL JADI Hamza | Pr Ass | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| 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 | ZOUIA 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 HAMDAR OUI 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 |

LISTE ARRETEE LE 06/09/2023



DÉDICACES



Louange à ALLAH, le Tout-Miséricordieux, le Tout-Puissant, le Guide de nos vies et la Source de toute connaissance. C'est avec gratitude que je L'invoque au début de cette humble thèse. Je dédie cette thèse à ALLAH, dont la lumière divine a éclairé chaque étape de ce parcours académique. En Son nom, j'ai trouvé la force, la sagesse et la persévérance pour accomplir cette recherche. Que cette thèse soit une humble expression de ma gratitude envers Lui et une contribution positive à la connaissance. En Sa bénédiction, je place ce travail, avec respect et dévotion.





*Je me dois d'avouer
pleinement ma
reconnaissance envers
toutes les personnes qui
ont contribué à ce
travail, fruit de
nombreuses années
d'efforts au cours de
mon parcours
académique.*

C'est avec affection, considération et gratitude que je vous la dédie.

À mes très chers parents, Bouchra et Brahim TALEB EL HOUDA,
Je commence par vous, les gardiens de mes rêves, avec une gratitude infinie et un amour qui ne saurait être exprimé en mots.

Votre sacrifice inestimable, votre soutien inconditionnel et votre amour éternel ont tracé la voie de ma vie et de ma réussite académique. Vous avez renoncé à vos propres rêves pour me permettre de réaliser les miens, et pour cela, je vous suis profondément reconnaissante.

Votre exemple d'intégrité, de persévérance et de dévouement a forgé mon caractère et guidé ma quête de connaissance.

Votre amour et votre confiance en moi ont été la force motrice derrière chaque étape de ce parcours académique. Que cette thèse soit un humble témoignage de mon amour, de ma gratitude et de ma dévotion envers vous, qui êtes la source de tout ce que j'ai accompli.

À la mémoire de ma chère grand-mère, El Miloudia RACHID,

Votre absence me pèse profondément, mais votre amour et vos enseignements continuent de m'inspirer. Vous avez été ma deuxième mère, une source inestimable de tendresse, et votre influence a marqué mon cœur à jamais. Que votre âme repose en paix.

Votre bienveillance et votre amour continuent de guider mes pas, et chaque jour, je ressens votre présence bienveillante. Votre impact sur ma vie demeure indélébile, chère grand-mère.

À la mémoire de mon oncle, Taher ELFAKHIR,

Votre absence est profondément ressentie, mais votre influence bienveillante perdure dans mon cœur. Vous avez été un deuxième père aimant et dévoué. Vos conseils, votre soutien et votre amour inconditionnel ont façonné ma vie de manière indélébile.

Que votre âme repose en paix. Votre impact sur ma vie demeure inoubliable, cher oncle.

À ma très chère tante, Amina TALEB EL HOUDA

Vous avez été bien plus qu'une tante pour moi, vous avez été ma deuxième mère, toujours présente à mes côtés, me prodiguant des conseils précieux et un amour inconditionnel. Votre présence dans ma vie a été une source de chaleur, de soutien et de tendresse inestimable. Votre amour inconditionnel et votre bienveillance ont été des piliers de force dans mon parcours.

À mon mari, Mosaab ALLAJINE,

Ton amour, tes sacrifices et ta présence ont été les piliers de ma vie. Je te suis infiniment reconnaissante pour tout ce que tu as donné et tout ce que tu as fait pour moi.

Ton soutien inconditionnel, ta compréhension et ton dévouement sont des trésors que je chéris chaque jour.

Mon amour pour toi grandit de plus en plus à mesure que nous avançons dans la vie. Merci pour tes sacrifices et pour être le pilier sur lequel je peux

m'appuyer.

À ma chère sœur, Fatima Ezzahra TALEB EL HOUDA,

Je tiens à exprimer ma gratitude envers toi, l'aînée de notre famille. Ta présence dans ma vie est une source d'inspiration constante, m'encourageant à atteindre de nouveaux sommets. Je suis profondément reconnaissante pour ton amour inconditionnel, ta sagesse et ta bienveillance qui ont enrichi mon parcours. Cette dédicace témoigne de mon amour et de mon admiration éternels pour toi. Tes conseils et ta présence continuent d'illuminer ma vie, et je suis fière de t'avoir comme modèle.

À mes chères sœurs, Zeineb, Khadija et Asmaa TALEB EL HOUDA,

Vous êtes les étoiles qui ont illuminé mon ciel tout au long de ma vie. Votre amour, votre soutien et votre présence ont été un trésor inestimable. Je suis profondément reconnaissante pour les liens familiaux qui nous unissent et pour les précieux moments que nous avons partagés.

À ma chère sœur et précieuse cousine, Imane EL FAKHIR,

Ton rôle dans ma vie est inestimable., tu es une sœur proche, une confidente et une présence irremplaçable.

Ton amour, ton enthousiasme et ton soutien inconditionnel ont illuminé mon chemin.

Je souhaite de tout mon cœur que la vie te comble de bonheur, de réussite et de moments mémorables. Je te remercie sincèrement pour ton amour et ton soutien précieux.

À mon cher petit frère, Mohammed Yassine TALEB EL HOUDA,

Je tiens à te transmettre mes vœux les plus sincères pour une vie pleine de bonheur et de succès. Ton parcours est encore devant toi, et je suis convaincue que tu accompliras des choses merveilleuses. Sache que je suis toujours là pour te soutenir, t'encourager et partager tes joies et tes défis.

Tu es notre fierté, et nous sommes impatients de voir tout ce que l'avenir te réserve.

À ma deuxième famille ALLAJINE,

Depuis le tout premier jour, votre chaleur, votre amour, et votre accueil chaleureux ont éclairé mon chemin. ALLAJINE Abdelghani, Bahija DERDER, Fatima Zahra, Safaa, Elmostafa, et Oussama, vous êtes des piliers de soutien inestimables.

Je suis profondément reconnaissante pour votre bienveillance et votre amour inconditionnel qui ont enrichi ma vie. Que nos liens familiaux continuent de grandir, et que chaque jour soit un rappel de notre bonheur partagé. Merci d'avoir fait de moi une partie de votre belle famille.

*À mon cher oncle Ahmed LAMGARBI et ma chère Tante Houria
BRICHA,*

*Votre amour et votre présence dans ma vie ont été une bénédiction
inestimable.*

*Votre soutien, vos conseils et votre affection m'ont guidé tout au long de mon
parcours.*

À toute ma famille,

*Vous êtes la pierre angulaire de ma vie, la source de force, d'amour et de
soutien qui m'a permis d'atteindre mes objectifs. Cette dédicace est un
témoignage de ma profonde gratitude envers chacun d'entre vous.*

*Que notre famille continue à prospérer dans la joie, l'harmonie et l'amour.
Votre présence a été un cadeau inestimable, et je suis reconnaissante de chaque
moment partagé avec vous.*

À Mon oncle Abdelkader SMIMITE,

*Je n'oublierai jamais votre soutien inestimable, vos encouragements constants
et vos prières bienveillantes. Votre présence dans ma vie a été une source de
force et de motivation. Votre soutien indéfectible restera gravé dans mon cœur
à jamais, et je vous en suis profondément reconnaissante.*

À ma meilleure amie, binôme et sœur, Mounia YASSINE,

*Les mots ne peuvent véritablement exprimer la profondeur de notre
amitié. Nous avons partagé tant de moments précieux ensemble, des rires aux
larmes, des moments inoubliables dans nos voyages.*

*À travers chaque défi que la vie nous a lancé, nous sommes restées
ensemble, renforçant notre amitié à chaque étape. Les souvenirs que nous avons
créés ensemble sont un trésor que je chéris profondément. Notre amour et notre
soutien mutuels ont été le ciment de notre relation exceptionnelle.*

*Je souhaite de tout mon cœur que nous restions ensemble, que notre amitié
continue à grandir, que nos aventures se multiplient, et que ton chemin soit
illuminé par le succès et le bonheur. Tu es bien plus qu'une amie, tu es une sœur
de cœur que je chéris énormément. Je suis reconnaissante pour chaque instant
passé à tes côtés et impatiente d'en vivre de nombreux autres.*

À ma meilleure amie et sœur, Houda TELLABI,

Ta gentillesse, ta générosité et tes sacrifices sont les piliers de notre amitié.

*Tu es toujours prête à me rendre service sans la moindre hésitation, et ta
disponibilité à m'aider dans les moments difficiles ne connaît pas de limites.*

*Je souhaite de tout cœur que notre amitié demeure éternelle, que nous
continuions à partager nos joies, nos peines et nos succès. Ta présence dans ma
vie est un cadeau précieux que je chéris profondément, et je suis reconnaissante
pour chaque instant passé à tes côtés.*

J'espère que notre amitié continuera à s'épanouir et à être aussi solide qu'aujourd'hui, et que nous aurons encore de nombreuses années de complicité et de bonheur à partager.

À ma chère sœur et amie Maryem TARMIDI,

Je n'oublierai jamais ta sagesse, ton aide éternelle, ta gentillesse et les précieux moments que nous avons partagés ensemble. Ma gratitude envers toi est infinie, et mon amour pour toi est incommensurable.

Je te souhaite tout le courage et le succès dans ta carrière. Ton dévouement et ta détermination méritent toutes les réalisations et les bonheurs à venir. Sache que je serai toujours là pour te soutenir dans chaque étape de ton chemin.

***À mes amies d'enfance, Soumaya LAJRAOUI , Ikram LAKMALE
Meryem ROUDANI & Asmaa HAJ KHLIFA,***

Notre amitié a traversé les épreuves du temps, et je suis reconnaissante d'avoir des amies aussi spéciales dans ma vie. Les souvenirs de notre enfance et les aventures que nous avons partagées resteront gravés dans mon cœur. Que notre amitié continue à grandir et à s'épanouir, et que nous vivions encore de nombreuses années de complicité et de bonheur ensemble.

À toutes mes amies

Votre amitié est un trésor que je chéris profondément. Les moments que nous avons partagés, les rires, les défis et les aventures ont enrichi ma vie de manière inestimable.

Je tiens à vous remercier du fond du cœur pour votre amitié, votre soutien et votre présence dans ma vie. Que notre amitié continue à grandir, que nous partagions encore de nombreux moments heureux, et que la vie vous comble de bonheur et de réussite.

À mes confrères et consœurs,

Notre parcours professionnel partagé a été une source d'enrichissement et de croissance pour nous tous. Votre collaboration, votre expertise et votre engagement dans notre domaine ont contribué à notre succès collectif.

Je tiens à exprimer ma gratitude pour la solidarité et le partage qui caractérisent notre communauté.

Que notre collaboration continue à prospérer, que nous continuions à atteindre de nouveaux sommets ensemble, et que notre passion pour notre métier nous guide vers de grandes réalisations.



REMERCIEMENTS



À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR HICHAM JALAL, CHÉF DE SERVICE DE RADIOLOGIE À L'HÔPITAL MÈRE ENFANT ET PROFESSEUR AGRÉGÉ À LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE MARRAKECH :

Je suis comblée de joie par votre généreuse acceptation de présider le jury de ma thèse, Professeur Hicham Jalal.

Votre profonde érudition, vos compétences professionnelles indéniables, ainsi que votre humanité exemplaire, suscitent mon admiration.

Votre expertise, votre dynamisme, votre rigueur, votre esprit critique et vos nobles qualités humaines sont une véritable source d'inspiration.

Je tiens à vous exprimer ma sincère estime et ma profonde gratitude pour votre soutien précieux.

À NOTRE MAÎTRE RAPPORTEUR DE THÈSE : PROFESSEUR ABDELILAH MOUHSINE, MÉDECIN COLONEL, PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE RADIOLOGIE ET CHÉF DE SERVICE IRM-TDM À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE À MARRAKECH :

Je tiens à exprimer mes plus sincères remerciements pour votre bienveillance et votre engagement exemplaire dans l'encadrement de ma thèse.

Travailler sous votre direction est un honneur inestimable, et je considère comme un privilège inégalé d'avoir bénéficié de votre précieuse guidance en tant qu'encadrant de ma thèse. Votre accueil toujours chaleureux, votre disponibilité constante, ainsi que votre détermination inébranlable à m'aider sans la moindre hésitation, ont été d'une importance incommensurable pour moi.

Je n'oublierai jamais votre générosité, vos qualités nobles et votre modestie exemplaire. Vous avez accepté mon sujet de travail immédiatement après ma présentation, démontrant ainsi votre ouverture d'esprit et votre confiance en ma recherche.

Votre expertise incontestable, votre énergie inépuisable, votre rigueur professionnelle irréprochable, ainsi que vos qualités humaines exemplaires, ont suscité en moi une profonde admiration et un respect sincère. Je suis déterminée à mériter la confiance que vous m'avez témoignée.

Cher Maître, à travers ce travail, je tiens à vous exprimer ma plus haute considération, ma profonde reconnaissance, et mon respect sincère pour tout ce que vous avez apporté à notre travail commun.

**À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PROFESSEUR EL MEHDI ATMANE
PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR - CHÉF DE PÔLE IMAGERIE
MÉDICALE À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE À MARRAKECH,**

*Je tiens à vous exprimer ma plus sincère reconnaissance pour avoir
accepté de faire partie du jury de ma thèse.*

*Votre expertise en imagerie médicale est indiscutable, et votre contribution à ce
processus est inestimable.*

*Vous incarnez l'exemple du professeur aux grandes qualités humaines et
professionnelles. Je suis profondément reconnaissante pour votre générosité et
votre humilité dans le partage de vos connaissances.*

*Cher Maître, je vous adresse ici l'expression de mon respect sincère et de ma plus
grande estime.*

**À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PROFESSEUR DOUNIA BASRAOUI
PROFESSEUR AGRÉGÉE EN RADIOLOGIE ET RADIOLOGUE À L'HÔPITAL MÈRE-
ENFANT À MARRAKECH**

*C'est avec un immense honneur que je soumetts ce travail à votre
évaluation.*

*Votre participation au jury de ma thèse est une source d'honneur et une
reconnaissance précieuse de mon travail.*

*Je tiens à vous remercier pour votre engagement et la générosité avec laquelle
vous partagez vos connaissances.*

*Votre exemple en tant que professeur aux qualités humaines et professionnelles
exemplaires est une source d'inspiration.*

*Je vous adresse ici l'expression de mon respect le plus sincère et de mon
admiration profonde.*



*TABLEAUX
ET FIGURES*



Liste des figures :

- Figure 1 :** Principe de la radiographie par rayons X
- Figure2 :** Vue antérieure du thorax
- Figure3 :** Vue postérieure du thorax
- Figure4 :** Vue antérieure des articulations sterno-costales
- Figure 5 :** Vue latérale droite du médiastin
- Figure 6 :** Vue latérale gauche du médiastin
- Figure 7 :** Les compartiments du médiastin
- Figure8 :** Vue interne des poumons droit et gauche
- Figure 9 :** Vues latérales de la segmentation pulmonaire
- Figure 10 :** Vues médiales de la segmentation pulmonaire
- Figure11 :** Vue antérieure sur la trachée et ses bronches
- Figure12 :** Vue interne de la paroi thoracique antérieure
- Figure13 :** Face thoracique du diaphragme
- Figure 14 :** Vue antérieure de la paroi thoracique
- Figure 15 :** Vue antérieure des poumons
- Figure 16 :** Vue antérieure de la trachée
- Figure17 :** Bords et lignes médiastinaux dans une RTF
- Figure18 :** Bords et lignes médiastinaux dans une RTF
- Figure19 :** Structures anatomiques visibles sur une radiographie thoracique de face
- Figure20 :** Positionnement du patient lors d'une RTF PA
- Figure21 :** Localisation du rayon directeur PA
- Figure22 :** Positionnement du tube à rayons x dans une incidence PA
- Figure23 :** RTF, incidence AP
- Figure24 :** Positionnement du patient lors d'une RTF AP en décubitus dorsal
- Figure25 :** Localisation du rayon directeur AP
- Figure26 :** Positionnement du tube à rayons x dans une incidence AP en décubitus dorsal

- Figure27 :** RTF, incidence AP en lordose
- Figure28 :** Positionnement du patient lors d'une RTF AP en lordose
- Figure29 :** RTF AP en décubitus latéral droit
- Figure30 :** Positionnement du patient lors d'une RTF AP en décubitus latéral gauche
- Figure 31 :** Evaluation du centrage dans une RTF
- Figure 32 :** Calcul de l'index cardio-thoracique
- Figure 33 :** Position des hiles pulmonaires
- Figure 34 :** Lobe supérieur gauche
- Figure 35 :** Lobe inférieur gauche
- Figure 36 :** Lobe supérieur droit
- Figure 37 :** Lobe moyen droit
- Figure 38 :** Lobe inférieur droit
- Figure39 :** La scissure horizontale droite

- Figure40 :** Exemple d'un compte-rendu d'une RTF
- Figure41 :** Les critères de qualité d'une RTF
- Figure42 :** Exemple d'une RTF normale
- Figure43 :** Opacité effaçant le bord droit du cœur : donc opacité antérieure dans le lobe moyen
- Figure44 :** Opacité conservant son contour : donc opacité postérieure située dans le lobe inférieur
- Figure45 :** Opacité effaçant le bord droit du cœur, située dans le lobe moyen droit
- Figure46 :** Opacité conservant son contour donc postérieure dans le lobe inférieur gauche
- Figure47:** Signe cervico-thoracique
- Figure48 :** Goitre intrathoracique antérieur
- Figure49 :** Goitre postérieur
- Figure50:** Signe thoraco-abdominal ou de l'iceberg
- Figure51 :** Opacité intrathoracique
- Figure52 :** Opacité intrathoracique dans sa partie supérieure et intra-abdominale dans sa partie inférieure
- Figure53 :** Position normale du hile gauche
- Figure54 :** Masse médiastinale antérieure
- Figure55 :** Opacité hilare antérieure gauche
- Figure56 :** Opacité hilare postérieure droite
- Figure57 :** Grosse artère pulmonaire
- Figure58 :** Tumeur médiastinale
- Figure59 :** Grosse artère pulmonaire
- Figure60 :** Signe des niveaux
- Figure61 :** RTF objectivant un abcès gauche postérieur
- Figure62 :** RT de profil de l'abcès gauche postérieur
- Figure63 :** Signe du bronchogramme aérien
- Figure64 :** Bronchogramme aérien au niveau du lobe supérieur gauche
- Figure65 :** Signe du diaphragme continu : Pneumomédiastin
- Figure66 :** Signe S de golden, atélectasie lobaire supérieure droite. Masse tumorale médiastinale (**en pointillé**)
- Figure67 :** Image en jumelles
- Figure68 :** Image en pain à cacheter – HTAP précapillaire
- Figure69 :** Image en anneau –HTAP postcapillaire
- Figure70 :** Aspect de l'HTAP pré-capillaire
- Figure71 :** Aspect de l'HTAP post-capillaire
- Figure72 :** Cliché de face d'un patient qui présente au niveau des deux bases des images en doigts de gant (**flèches blanches et noires**)
- Figure73 :** Opacité alvéolaire de densité hydrique à bord supérieur flou et inférieur net et rectiligne
- Figure74 :** Diffusion de proche en proche par les pores de Kohn et les canaux de Lambert
- Figure75 :** Opacité alvéolaire confluyente

- Figure76 :** Opacité systématisée à sommet hilair et base périphérique
- Figure77 :** Bronchogramme aérien
- Figure78 :** Opacités en ailes de papillon
- Figure79 :** Anatomie de l'interstitium
- Figure80 :** Opacités linéaires réticulaires ou trabéculaires
- Figure81 :** Opacités linéaires réticulaires ou trabéculaires
- Figure82 :** Les Lignes de Kerley A, B et C
- Figure83 :** Les Lignes de Kerley A, B et C sur une RTF occupant le champ pulmonaire droit
- Figure84 :** Opacités micronodulaires
- Figure85 :** RTF : Opacités micronodulaires : miliaire
- Figure86 :** RTF : Opacités nodulaires et micronodulaires
- Figure87 :** Opacités réticulonodulaires
- Figure88 :** RTF : Opacités réticulonodulaires
- Figure89 :** Aspect en nid d'abeille
- Figure90 :** Opacités hilifuges péri bronchovasculaires et aspect flou des vaisseaux
- Figure91 :** Aspect en verre dépoli
- Figure92 :** Image en anneau
- Figure93 :** Aspect en Y
- Figure94 :** Bronchectasie Kystique
- Figure 95 :** Classification de Reid des bronchectasies
- Figure96 :** Bronchocèle en doigt de gant au niveau du lobe supérieur droit
- Figure97 :** Schéma : aspect en doigts de gant
- Figure98 :** Impactions mucoïdes
- Figure99 :** Atélectasie du lobe supérieur droit
- Figure100 :** Signe S de golden
- Figure101 :** Atélectasie en bande de Fleischner
- Figure102 :** Piégeage de l'air
- Figure103 :** Anévrysmes des branches de l'artère pulmonaires au cours de la maladie de Behçet
- Figure104 :** Augmentation généralisée de calibre
- Figure105 :** Diminution du calibre des vaisseaux pulmonaires
- Figure106 :** Redistribution vasculaire supérieure chez une femme enceinte
- Figure107 :** Opacité parenchymateuse ronde, homogène et bien limitée du lobe inférieur droit
- Figure108 :** Opacités arrondies multiples : lâcher de ballon
- Figure109 :** Opacité spiculée : en patte de crabe
- Figure110 :** Angle de raccordement
- Figure111 :** Abscès pulmonaire
- Figure112 :** Image en grelot
- Figure113 :** Image en croissant
- Figure114 :** Image en cible
- Figure115 :** Image en demi-lune
- Figure116 :** Bulle d'emphysème

- Figure117 :** Emphysème dystrophique
- Figure118 :** Calcifications isolées
- Figure119 :** Multiples calcifications
- Figure120 :** Pleurésie de faible abondance comblant le cul de sac gauche
- Figure121 :** Pleurésie de moyenne abondance
- Figure122 :** Pleurésie de grande abondance occupant tout l'hémithorax droit
- Figure123 :** Pleurésie cloisonnée
- Figure124 :** Pleurésie inter-scissurale
- Figure125 :** Pneumothorax spontané primaire
- Figure126 :** Pneumothorax compressif
- Figure127 :** Pneumothorax partiel gauche
- Figure128 :** Deep sulcus sign sur une RTF
- Figure129 :** Deep sulcus sign
- Figure130 :** Épanchement mixte
- Figure131 :** Calcifications pleurales
- Figure132 :** Calcifications en os de seiche
- Figure133 :** Fibrome pleural bénin
- Figure134 :** Opacité médiastinale
- Figure135 :** Opacité basale droite qui silhouette le cœur, donc de siège antérieur : C'est un thymolipome
- Figure136 :** Opacité médiastinale antérieure refoulant la trachée à droite : C'est un goitre plongeant
- Figure137 :** Pneumopéricarde
- Figure138 :** Méga-œsophage
- Figure139 :** Opacité arrondie à contours nets (témoignant de la présence d'une interface tissu hydrique-tissu aérique) en projection de la silhouette cardiaque : Hernie hiatale
- Figure140 :** Calcifications en coquille d'œuf
- Figure141 :** Calcification de l'aorte
- Figure142 :** Fin liséré calcique au niveau du bord du ventricule gauche
- Figure143 :** Neurofibromatose
- Figure144 :** Mastectomie gauche
- Figure145 :** RTF d'un patient obèse
- Figure146 :** Fracture costale
- Figure147 :** Cal osseux
- Figure148 :** Pectus excavatum
- Figure149 :** Scoliose
- Figure150 :** Thoracoplastie
- Figure151 :** Événtration phrénique
- Figure152 :** Hernie de Bochdalek
- Figure153 :** Rupture diaphragmatique
- Figure154 :** Paralysie phrénique
- Figure155 :** Pneumopéritoine
- Figure156 :** RTF en expiration

- Figure157 :** Faux Syndrome de Janus
- Figure158 :** Présence de tâche de révélateur
- Figure159 :** Natte de cheveux simulant une opacité para-médiastinale gauche en bande verticale
- Figure160 :** Omoplates non dégagées
- Figure161 :** Radiographie du gril costal
- Figure162 :** Scissure azygos
- Figure163 :** Situs inversus
- Figure164 :** Asymétrie de projection mammaire chez une adolescente
- Figure165 :** Schéma des images pièges dues aux parties molles sur la RTF
- Figure166 :** Agénésie du grand pectoral droit
- Figure167 :** Hameçon pariétal
- Figure168 :** Thorax creux
- Figure169 :** Côtes en pince de Homard
- Figure170 :** Mamelons hypertrophique chez un homme
- Figure171 :** Prothèses mammaires
- Figure172 :** Punaise visible sur une RTF
- Figure173 :** Hernie gastrique intrathoracique
- Figure174 :** Epiplocèle de la fente de LARREY droite
- Figure175:** Téton aortique
- Figure176:** King king aorta
- Figure177 :** Agénésie pulmonaire lobaire supérieure droite
- Figure178 :** Image en cimenterre
- Figure179 :** Association de calcifications péricardiques et pleurales (« os de seiche » gauche), d'origine tuberculeuse
- Figure180 :** Tumeur fantôme : pleurésie interlobaire dans la petite scissure due à une insuffisance ventriculaire gauche
- Figure181 :** Pleurésie diaphragmatique
- Figure182 :** Aspect en mille-feuilles de l'emphysème sous-cutané

Liste des tableaux :

Tableau I : Atténuation du faisceau de rayons X

Tableau II : Les principales étiologies du syndrome alvéolaire

Tableau III : Les différents types et tailles de nodules pulmonaires

Tableau IV : Les principales étiologies des opacités linéaires, réticulées ou réticulonodulaires

Tableau V : Les principales étiologies des opacités nodulaires et micronodulaires

TableauVI : Les principales étiologies du syndrome bronchique

TableauVII : Les principales étiologies du syndrome vasculaire

Tableau VIII : Les principales étiologies du syndrome parenchymateux

Tableau IX : Les principales étiologies du syndrome pleural

Tableau X : Les principales étiologies du syndrome médiastinal

TableauXI : Les principales étiologies dans le syndrome pariétal



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations :

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| AP | : Antéro – postérieure |
| HTAP | : Hypertension artérielle Pulmonaire |
| PA | : Postéro–antérieure |
| RD | : Rayon directeur |
| RI | : Récepteur d'images |
| RT | : Radiographie thoracique |
| RTF | : Radiographie thoracique de face |
| TDM | : Tomodensitométrie |



PLAN



| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION | 1 |
| MATÉRIEL ET MÉTHODES | 3 |
| I. Objectif du travail..... | 4 |
| II. Méthode du travail..... | 4 |
| RESULTATS | 6 |
| I. Le kit d'enseignement..... | 7 |
| II. Le contenu du kit d'enseignement..... | 7 |
| 1. Les modules théoriques..... | 7 |
| 2. L'iconographie :..... | 9 |
| DISCUSSION | 11 |
| Radiographie thoracique de face | 12 |
| I. Rappel anatomique :..... | 14 |
| 1. Paroi osseuse et cartilagineuse :..... | 14 |
| 2. Cavité thoracique..... | 18 |
| II. Radioanatomie :..... | 40 |
| 1. Paroi thoracique..... | 40 |
| 2. Poumons :..... | 41 |
| 3. Trachée..... | 42 |
| 4. Médiastin..... | 42 |
| III. Technique d'examen :..... | 45 |
| 1. Protocole standard de la réalisation d'une radiographie thoracique de face :..... | 45 |
| 2. Incidence postéro-antérieure (PA) :..... | 46 |
| 3. Incidence antéro-postérieure (AP) en décubitus dorsal :..... | 48 |
| 4. Analyse systématique d'une radiographie thoracique de face :..... | 55 |
| IV. Interprétation d'une radiographie thoracique de face :..... | 66 |
| 1. Critères de qualité :..... | 66 |
| 2. Critères d'orientation :..... | 67 |
| 3. Interprétation d'une radiographie thoracique de face normale :..... | 67 |
| 4. Interprétation d'une radiographie thoracique de face anormale :..... | 68 |
| V. Sémiologie élémentaire de base :..... | 70 |
| 1. Signe de la silhouette..... | 69 |
| 2. Les dérivés du signe de la silhouette :..... | 71 |
| 3. Signe des niveaux :..... | 77 |
| 4. Signe du bronchogramme aérien :..... | 79 |
| 5. Signe du diaphragme continu :..... | 80 |
| 6. Signe de golden :..... | 81 |
| 7. Les images en jumelles :..... | 81 |
| 8. Image en doigt de gant :..... | 83 |
| VI. Les principaux syndromes :..... | 84 |
| 1. Syndrome alvéolaire ou syndrome de comblement alvéolaire..... | 84 |
| 2. Syndrome interstitiel :..... | 90 |

| | |
|---|------------|
| 3. Syndrome bronchique : | 102 |
| 4. Syndrome vasculaire : | 112 |
| 5. Syndrome parenchymateux | 116 |
| 6. Syndrome pleural | 127 |
| 7. Syndrome médiastinal : | 141 |
| 8. Syndrome pariétal : | 150 |
| VII. Les pièges d'une radiographie thoracique de face : | 162 |
| 1. Techniques défectueuses : | 162 |
| 2. Les Variantes anatomiques : | 165 |
| 3. Les anomalies de la paroi : | 168 |
| 4. Les corps étrangers intrathoraciques : | 171 |
| 5. Les images intrathoraciques d'origine digestive : | 173 |
| 6. Les images intrathoraciques d'origine vasculaire. : | 174 |
| 7. Les images intrathoraciques d'origine pleurale | 177 |
| 8. Autres aspects trompeurs | 179 |
| CONCLUSION | 180 |
| RESUMES | 182 |
| BIBLIOGRAPHIE | 186 |



INTRODUCTION



La radiographie thoracique de face est un examen essentiel dans la pratique médicale, que ce soit en situation d'urgence ou en consultation médicale. Son interprétation précise revêt une importance capitale pour identifier et évaluer un large éventail de pathologies thoraciques.

En ayant une solide compétence dans l'interprétation de la radiographie thoracique de face, les professionnels de la santé sont en mesure d'identifier rapidement les anomalies radiologiques et d'orienter ainsi les investigations complémentaires, le traitement et le suivi appropriés. Cela permet d'éviter des retards dans le diagnostic et d'éviter de passer à côté d'étiologies importantes pouvant avoir des conséquences graves pour le patient.

Un kit d'autoformation dédié à l'interprétation de la radiographie thoracique de face offre donc une ressource précieuse pour les étudiants en médecine, les internes et les médecins généralistes ou spécialistes, leur permettant de développer leurs compétences dans cette discipline et d'améliorer la prise en charge des patients.

Le contenu du kit d'enseignement sur l'interprétation de la radiographie thoracique de face couvre les principes, les indications et les critères de qualité de l'examen. Il présente une analyse systématique des radiographies normales et pathologiques, mettant l'accent sur la sémiologie élémentaire et les signes caractéristiques à rechercher.

Le kit met également en évidence les pièges courants lors de l'interprétation et propose des stratégies pour les éviter.

Avec ses modules théoriques, une iconographie pertinente et une application sur GLIDEAPPS, il offre une approche pratique pour développer les compétences nécessaires à une interprétation précise de la radiographie thoracique de face.

La suite de cette thèse sera consacrée à la description détaillée du contenu du guide



*MATÉRIEL
ET MÉTHODES*



I. Objectif du travail

L'objectif de ce travail est de fournir aux étudiants en médecine, aux internes et aux médecins, toute discipline confondue, une ressource complète pour développer leurs compétences dans l'analyse et l'interprétation des radiographies thoraciques de face

II. Méthode du travail

Le travail comporte deux volets : médical et informatique

Volet médical :

- Recherche bibliographique approfondie
- Établissement d'un plan de la question
- Consultation d'experts cliniciens et radiologues spécialisés
- Collecte d'informations complètes à partir de diverses sources de données
- Utilisation de l'iconographie du service de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne et de la littérature scientifique
- Analyse des données cliniques et radiologiques pour l'interprétation précise

➤ Critères d'inclusion :

- ❖ Radiographies thoraciques de face normales et pathologiques empruntées de la littérature scientifique, et quelques radiographies thoraciques de face provenant du service de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne.
- ❖ Patients adultes valides.

➤ **Critères d'exclusion :**

- ❖ Pathologie pédiatrique, en raison de l'absence de service de radiologie mère-enfant dans l'hôpital militaire Avicenne.
- ❖ Radiographies de mauvaise qualité ou présentant des artefacts majeurs.
- ❖ Patients invalides.

🚦 **Volet informatique :**

- Développement de l'application mobile sur Glide Apps accessible via le scan du QR code.
- Codage des données médicales et leur intégration dans l'application.



Ces volets se combinent pour fournir une ressource complète et autonome pour l'apprentissage et l'amélioration des compétences en interprétation de la radiographie thoracique de face.



RESULTATS



I. Le kit d'enseignement

Le kit d'enseignement est proposé sous diverses formes, notamment une application, un livre, ainsi qu'un guide au format PDF.

II. Le contenu du kit d'enseignement

Le kit d'enseignement contient plusieurs modules :

1. Les modules théoriques

1.1. Rappel anatomique :

Structure du thorax

- Paroi osseuse et cartilagineuse : Sternum – Côtes – Cartilages costaux – Articulations.
- Cavité thoracique : Médiastin – Poumons – Trachée – Plèvre – Muscles internes

1.2. Radioanatomie :

Paroi thoracique

- Poumons
- Trachée
- Médiastin

1.3. Techniques d'examen

- Protocole standard de la réalisation d'une radiographie thoracique de face :
Incidence postéro–antérieure
Incidence antéro–postérieure

- Analyse systématique d'une radiographie thoracique de face :
Rappel de l'échelle des densités radiographiques
Analyse des conditions de réalisation d'un cliché
Analyse descriptive
Analyse dynamique
Analyse synthétique
Compte-rendu

1.4. Interprétation d'une radiographie thoracique de face :

- Critères de qualité
- Interprétation d'une radiographie thoracique de face normale
- Interprétation d'une radiographie thoracique de face anormale

1.5. Sémiologie élémentaire de base

- Signe de la silhouette
- Dérivés du signe de la silhouette
- Signe des niveaux
- Signe du bronchogramme aérien
- Signe du diaphragme continu
- Signe de golden
- Images en jumelles
- Images en doigts de gant

1.6. Les principaux syndromes :

- Syndrome alvéolaire
- Syndrome interstitiel
- Syndrome bronchique

- Syndrome vasculaire
- Syndrome parenchymateux
- Syndrome pleural
- Syndrome médiastinal
- Syndrome pariétal

1.7. Les pièges d'une radiographie thoracique de face :

- Techniques défectueuses
- Les variantes anatomiques
- Les anomalies de la paroi
- Les corps étrangers intrathoraciques
- Les images intrathoraciques d'origine digestive
- Les images intrathoraciques d'origine vasculaire
- Les images intrathoraciques d'origine pleurale
- Autres aspects trompeurs

2. L'iconographie :

Ce kit d'enseignement comprend des radiographies thoraciques de face provenant du service de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne et empruntées de la littérature, ainsi que des planches d'anatomie et de radioanatomie.

L'iconographie correspondante à chaque thème est répartie dans un tableau ci-dessous, permettant une visualisation claire et explicite des concepts présentés.

| THÈME | | NOMBRE |
|--|---|--------|
| Rappel anatomique | Paroi osseuse et cartilagineuse | 3 |
| | Cavité thoracique | 9 |
| Radioanatomie | Les structures anatomiques visibles sur une radiographie thoracique de face | 6 |
| Technique d'examen | Protocole standard de la réalisation d'une radiographie thoracique de face | 11 |
| | Analyse systématique d'une radiographie thoracique de face | 11 |
| Interprétation d'une radiographie thoracique de face | Critère de qualité | 1 |
| | Critères d'orientation | 0 |
| | Radiographie thoracique normale | 1 |
| | Radiographie thoracique anormale | 0 |
| Sémiologie élémentaire de base | | 30 |
| Les principaux syndromes | | 93 |
| Les pièges d'une radiographie thoracique de face | | 27 |
| TOTAL | | 192 |



DISCUSSION



Radiographie thoracique de face

. Introduction

La radiographie thoracique de face est un examen d'imagerie médicale couramment utilisé qui permet d'obtenir une image radiographique détaillée du thorax. Cette technique utilise les rayons X pour pénétrer à travers les tissus du corps et produire une image des structures internes du thorax. Les rayons X sont absorbés différemment par les tissus, ce qui permet de visualiser les os, les poumons, le cœur et d'autres organes thoraciques.

Grâce à cette capacité, la radiographie thoracique de face est essentielle pour détecter et évaluer un large éventail de conditions médicales, notamment les affections pulmonaires, les anomalies cardiaques, les fractures et les infections thoraciques. Son utilisation des rayons X en fait une technique rapide, peu invasive et largement disponible pour les professionnels de la santé.

. Généralités

> Principe (fig.1)

La radiographie thoracique de face repose sur les rayons X. Découverte en 1895 par Wilhelm Roentgen, elle permet de réaliser des images radiographiques du thorax en utilisant un tube à rayons X et un détecteur positionné de part et d'autre du patient. Les rayons X émis par le tube interagissent avec les tissus du corps, étant plus ou moins absorbés en fonction de leur composition et de leur densité. Cette absorption génère une distribution non homogène des rayons atteignant le détecteur, ce qui permet de créer une image radiographique. La radiographie thoracique de face est largement utilisée pour diagnostiquer diverses pathologies. Les rayons X sont produits dans des tubes à rayons X par l'accélération d'électrons et leur collision avec une anode en métal. Cette technique d'imagerie est considérée comme ionisante, ce qui nécessite de minimiser l'exposition aux radiations.

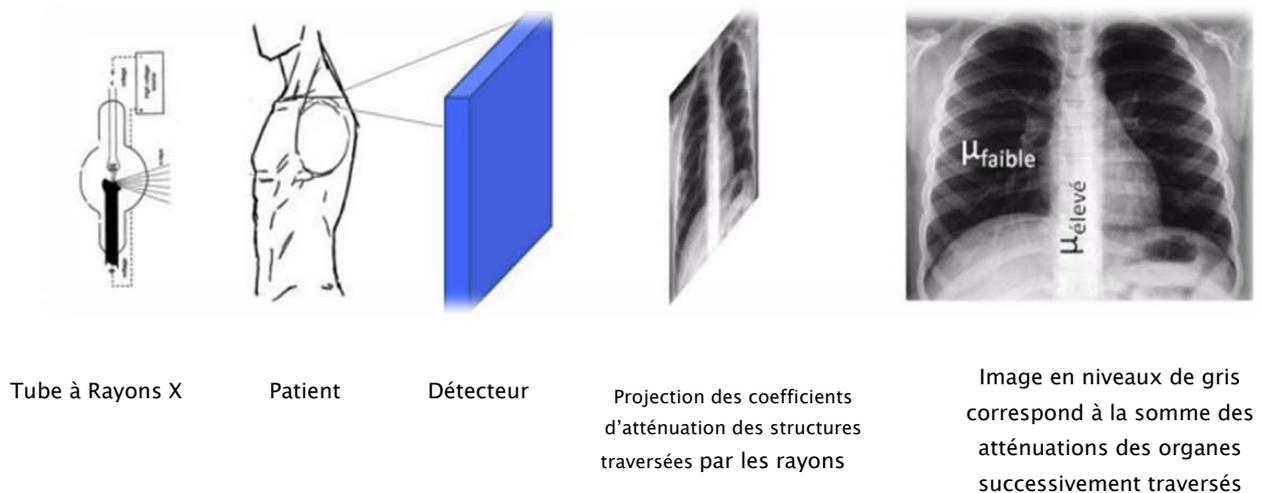


Figure 1 : Principe de la radiographie par rayons X

► Avantages

- Diagnostic global : Une évaluation complète du thorax facilite un diagnostic précis.
- Facilité de réalisation : Procédure simple, rapide et ne nécessitant pas d'équipement complexe.
- Guidage du traitement : Les résultats aident à choisir le traitement approprié pour les affections thoraciques.
- Coût acceptable : Plus économique que d'autres techniques d'imagerie, elle est accessible à un plus grand nombre de patients.

► Limites

- Limitée aux structures osseuses et tissus mous.
- Faible sensibilité.
- Exposition aux rayonnements : Une faible dose de rayonnement ionisant est présente, nécessitant des précautions particulières pour les femmes enceintes.
- Superposition des structures anatomiques.

I. Rappel anatomique : [1,2]

Structure du thorax

Il s'agit de la partie supérieure du tronc du corps humain qui s'étend de la base du cou à l'abdomen. Sa paroi, appelée la cage thoracique, est composée d'une combinaison de structures osseuses, cartilagineuses et musculaires. Cette paroi semi-rigide est essentielle pour la dynamique respiratoire.

Le thorax est en continuité avec la région cervicale par l'orifice supérieur du médiastin et est séparé de la cavité abdominale par le diaphragme thoraco-abdominal.

La morphologie externe du thorax est influencée par la posture debout, ce qui entraîne un aplatissement antéropostérieur et une inclinaison ventrale et caudale des côtes.

La compréhension de l'anatomie du thorax est essentielle pour l'étude et l'interprétation des radiographies thoraciques.

1. Paroi osseuse et cartilagineuse : (fig2.3)

- La forme du thorax peut être comparée à celle d'une héli-ellipsoïde, aplatie sagittalement, avec un plan de symétrie sagittal.
- Le thorax possède 4 faces :
 - Une face antérieure : formée du sternum et des cartilages costaux. Elle mesure en moyenne 12cm.
 - Une face postérieure : constituée par les vertèbres thoraciques et la partie des côtes située en arrière.
 - Deux faces latérales : convexes et composées des côtes.

1.1 Sternum :

Le sternum est un os plat, médian, impair et symétrique de la paroi antérieure du thorax.

Il est composé de 3 parties :

- La partie supérieure, le manubrium sternal : cette partie est large et épaisse.
- La partie centrale le corps du sternum : ayant une forme allongée.
- La partie inférieure : le processus xiphoïde sous forme d'une petite pointe osseuse.

1.2 Côtes :

Les côtes sont des os plats très allongés et incurvés et sont inclinées en bas et en avant avec une légère torsion médiale de leurs parties antérieures. Chaque côte présente d'arrière en avant 3 parties : une tête, un col et un corps.

Ces côtes délimitent en arrière et latéralement le thorax, s'articulent en arrière avec la colonne vertébrale, et se prolongent en avant par un cartilage costal.

Il existe 12 côtes qui sont numérotées par convention de haut en bas et sont classées en 3 catégories :

- Les vraies côtes : ce sont les côtes 1 à 7, et elles s'articulent avec le sternum par l'intermédiaire d'un cartilage costal.
- Les fausses côtes : ce sont les côtes 8, 9 et 10 qui s'unissent au cartilage costal sus-jacent.
- Les côtes flottantes : ce sont les côtes 11 et 12 et elles se terminent par un cartilage libre.

La côte est dans son ensemble concave médialement.

1.3 Les cartilages costaux :

Ils prolongent les côtes en avant et se caractérisent par leur forme aplatie, avec une face antérieure convexe et une face postérieure concave.

L'extrémité interne des sept premiers cartilages costaux s'articule avec le sternum ; celle des huitième, neuvième et dixième s'unit au bord inférieur du cartilage sus-jacent. Les côtes correspondantes sont appelées fausses côtes. Leur longueur comme celle des côtes croit du premier au septième puis diminue.

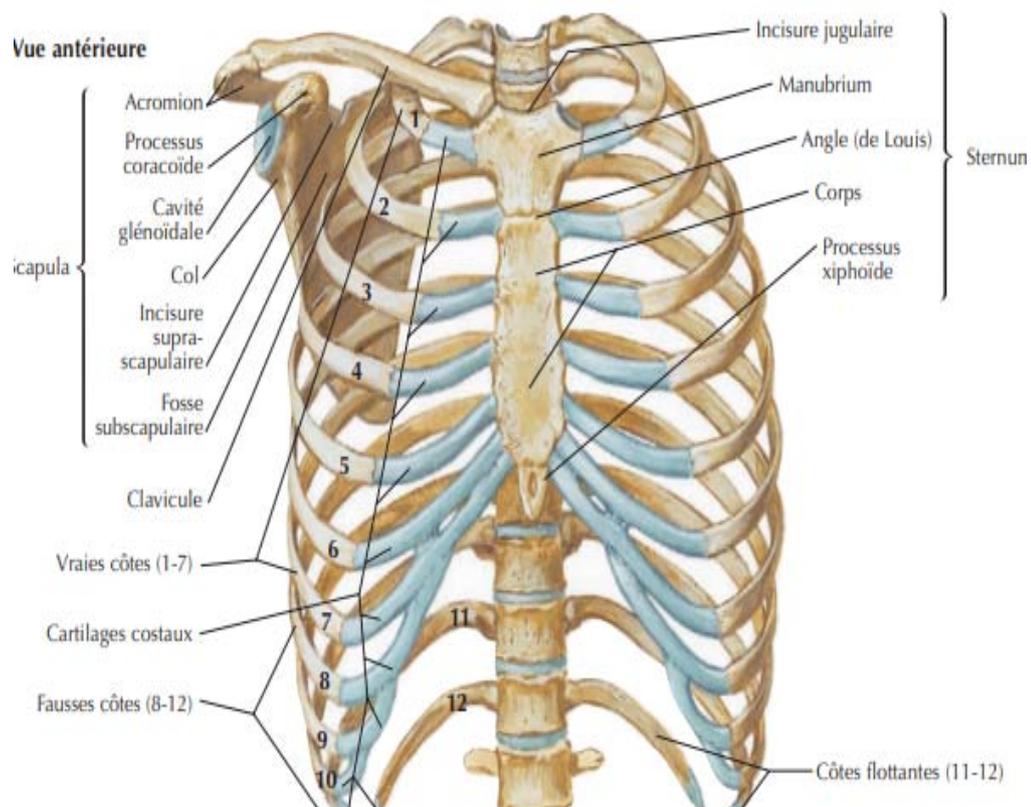


Figure2 : Vue antérieure du thorax

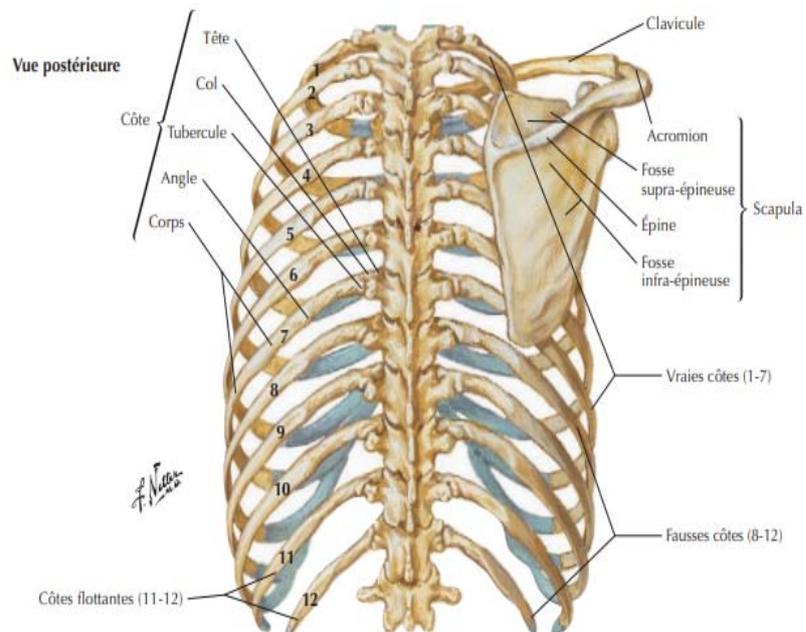


Figure3 : Vue postérieure du thorax

1.4 Les articulations : (fig.4)

➤ Les articulations sterno-costales :

Elles sont de type synoviales planes et elles unissent les 7 premiers cartilages costaux au sternum.

➤ Les articulations interchondrales :

Ce sont des articulations de type synoviales planes qui comprennent une capsule constituée d'un renforcement fibreux.

Elles unissent les bords en contact des cartilages costaux 6, 7, 8 et 9.

➤ Les articulations costo-chondrales :

Elles sont des articulations de type syndesmose qui assurent la solidité de la continuité entre la partie osseuse de la côte et le cartilage costal.

➤ Les articulations costo-vertébrales :

- L'articulation de la tête costale : elle unit la tête costale, le disque intervertébral et les corps vertébraux.
- L'articulation costotransversaire : elle unit le tubercule costal et le processus transverse de la vertèbre sous-jacente.

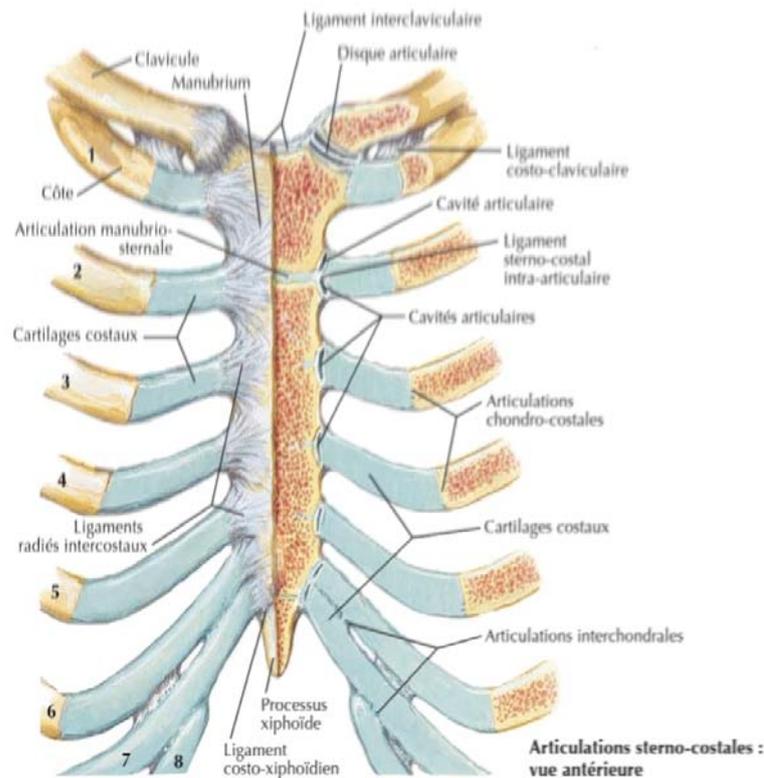


Figure4 : Vue antérieure des articulations sterno-costales

2. Cavité thoracique :

2.1 Médiastin : (fig5.6)

Du mot latin MEDIASTINUS (se tenir au milieu) : le médiastin est la partie du thorax située entre les deux régions pleuropulmonaires.

Il contient de nombreux organes entourés d'un tissu conjonctif lâche et adipeux. Schématiquement le médiastin a la forme d'une pyramide tronquée à base inférieure.

La classification anatomique de FELSON est largement utilisée pour diviser le médiastin en trois compartiments dans le plan antéro-postérieur. (fig7)

- Le médiastin antérieur
- Le médiastin moyen
- Le médiastin postérieur

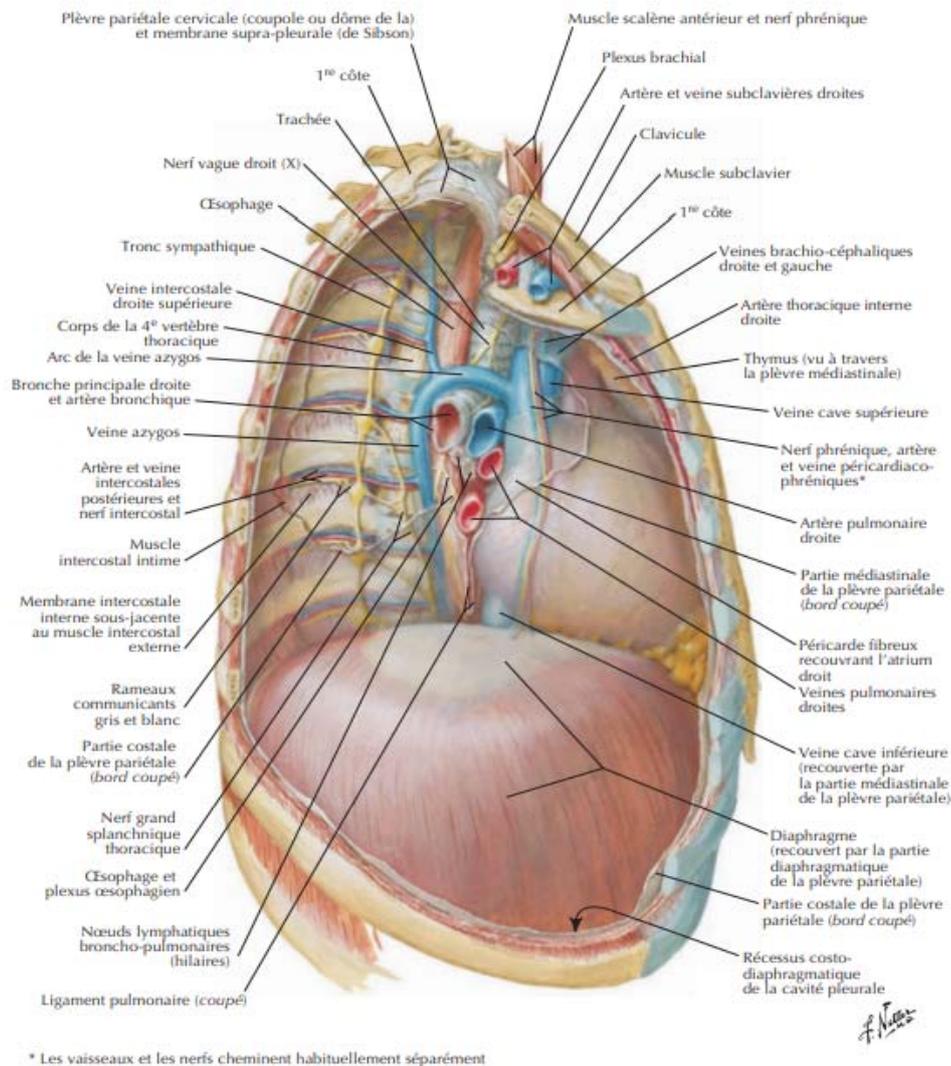


Figure 5 : Vue latérale droite du médiastin

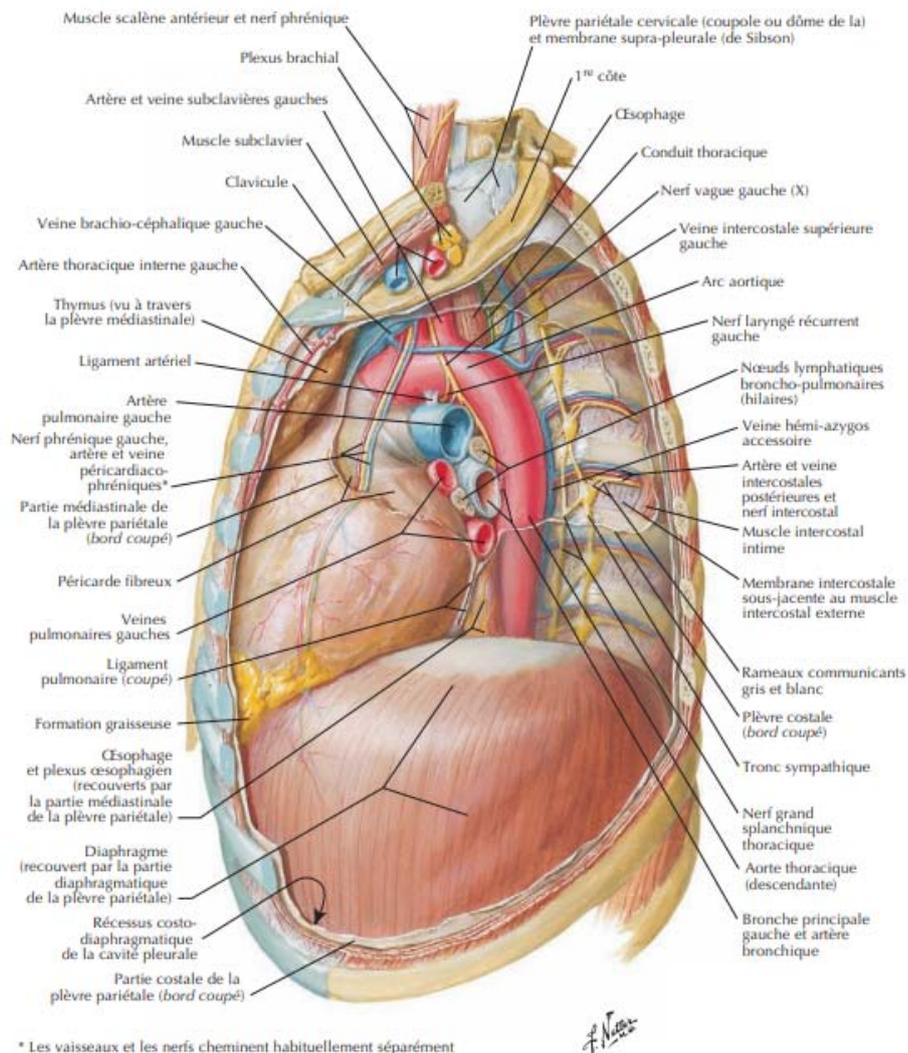


Figure 6 : Vue latérale gauche du médiastin

a. Médiastin Antérieur :

Il se situe en avant de la trachée et du péricarde, abritant le cœur, les gros vaisseaux (aorte ascendante, artères pulmonaires, veine cave supérieure) et le thymus.

a.1. Cœur :

Le cœur est un organe creux et musculaire situé dans la cage thoracique, il a une forme de pyramide inversée. Son sommet (ou apex) repose sur le muscle diaphragme et pointe vers le bas, en avant, à gauche.

Il est tapissé en dedans par l'endocarde qui se continue par l'endothélium vasculaire et en dehors par le péricarde viscéral ou épicarde.

Il est divisé en deux parties, le cœur droit et le cœur gauche, chacune comprenant deux oreillettes et deux ventricules.

Les oreillettes communiquent avec les ventricules correspondants par les valves, notamment la valve tricuspide à droite et la valve mitrale à gauche.

Les deux autres valves, la valve aortique et la valve pulmonaire, se trouvent entre les ventricules et les artères correspondantes. Ces valves assurent une circulation unidirectionnelle du sang en empêchant le reflux lors de son passage entre les cavités cardiaques.

a.2. Gros Vaisseaux :

La veine cave supérieure :

Situation : Elle occupe la partie supérieure paramédiane droite du médiastin supérieur, au-dessus du cœur et entre l'aorte ascendante à gauche et le poumon droit à droite.

Origine : Elle résulte de la fusion des veines brachio-céphaliques droite et gauche, à la hauteur du premier cartilage costal droit.

Trajet : Elle descend obliquement en arrière et à droite, se moulant sur le flanc postéro-droit de l'aorte ascendante, pénètre dans le sac péricardique et s'ouvre dans l'oreillette droite par un orifice avalvulaire, sa longueur est de 8 cm environ.

Collatérales : La seule collatérale régulière, constante est la veine azygos, qu'elle reçoit au-dessus de sa pénétration dans le péricarde et qui s'unit à son extrémité inférieure avec la veine cave ascendante.

 **Aorte ascendante :**

Origine : La partie ascendante de l'aorte naît à la base du ventricule gauche, au niveau de l'orifice aortique.

Trajet : Elle se dirige obliquement vers le haut, en avant et à droite sur 3 à 4 cm, puis monte verticalement sur environ 3 cm jusqu'à la première articulation chondro-sternale gauche, où elle devient l'arc de l'aorte.

Caractéristiques : La longueur de l'aorte ascendante est d'environ 6 cm, avec un calibre de 2,5 à 3 cm.

 **Tronc de l'artère pulmonaire :**

Origine : Le tronc de l'artère pulmonaire naît en arrière du 3e espace intercostal gauche par l'orifice pulmonaire du ventricule droit.

Trajet : Il se dirige vers le haut, la gauche et l'arrière pour contourner le flanc gauche de l'aorte ascendante.

Il se divise ensuite sous la crosse de l'aorte en artères pulmonaires droite et gauche, qui rejoignent les hiles des poumons correspondants.

Caractéristiques : Le tronc de l'artère pulmonaire mesure environ 5 cm de long et a un diamètre d'environ 3,5 cm. Il donne également des branches collatérales : les artères pulmonaires droites et gauches.

a.3. Le thymus :

Le thymus est un organe lymphoïde surtout développé à la naissance et pendant la première enfance.

C'est un organe cervico-thoracique, situé dans une loge fibreuse, la loge thymique, au niveau de la partie la plus antérieure du médiastin supérieur.

Cette loge est située en avant du plan veineux des gros vaisseaux supra-cardiaques et en arrière du plan sterno-chondral.

Elle est limitée par :

- En avant : le sternum en haut, et le ligament sterno-péricardique supérieur en bas.
- En arrière : la lame thyro-péricardique en haut et le péricarde fibreux en bas.
- Latéralement : les poumons.

a.4. Les nerfs phréniques :

Ce sont des nerfs mixtes dont la portion motrice innerve le diaphragme et la portion sensitive donne la sensibilité aux 3 séreuses : plèvre, péricarde et la portion supra-mésocolique du péritoine.

Origine : Les nerfs phréniques naissent au cou de la 4ème vertèbre cervicale

Trajet : Le nerf phrénique droit suit un trajet direct, descendant presque verticalement entre la plèvre et le péricarde. En revanche, le nerf phrénique gauche décrit une courbe à concavité interne qui lui permet de contourner l'apex du cœur.

Terminaison : Le nerf phrénique droit aborde le diaphragme en dehors et un peu en avant du foramen de la veine cave inférieure, et le gauche un peu en arrière de l'apex du cœur.

b. Médiastin Moyen :

Il est en regard de l'axe trachéobronchique, contenant la trachée, la carène, les bronches souches, la crosse de l'aorte, la crosse de l'azygos et des ganglions.

b.1. L'arbre trachéobronchique :

La trachée est un conduit fibro-musculo-cartilagineux qui fait partie des voies respiratoires inférieures. Elle a pour fonction de transporter l'air respiratoire et phonatoire.

La trachée a la forme d'un demi-cylindre aplati vers l'arrière.

Elle est composée de trois tuniques :

- Une tunique externe, appelée adventice fibreuse.
 - Une tunique moyenne, fibro-musculo-cartilagineuse, comprenant :
 - 15 à 20 cartilages trachéaux couverts en arrière par la membrane trachéale.
 - Du tissu fibreux reliant ces cartilages entre eux et formant des ligaments annulaires.
 - Un muscle trachéal, muscle lisse qui fait partie de la paroi dorsale
- Une tunique interne, la muqueuse trachéale, qui est formée d'un chorion contenant des glandes trachéales et d'un épithélium respiratoire pseudostratifié cilié.

Elle se termine au niveau de la 5ème vertèbre thoracique par une bifurcation en deux bronches principales droite et gauche.

b.2. La crosse de l'aorte :

Situation : La crosse de l'aorte se trouve au niveau de Th4, au-dessus du pédicule pulmonaire gauche et de la bifurcation de l'artère pulmonaire. Elle est dirigée vers l'arrière et la gauche du médiastin antérieur et supérieur, puis devient l'aorte thoracique descendante après un rétrécissement appelé l'isthme de l'aorte.

Branches : La crosse de l'aorte donne naissance à plusieurs artères, notamment le tronc artériel brachio-céphalique, la carotide et l'artère sous-clavière gauche.

c. Médiastin postérieur :

Il se trouve en arrière de l'axe trachéobronchique et abrite l'œsophage, des nerfs, l'aorte descendante et la veine azygos.

c.1. Œsophage thoracique :

L'œsophage est un conduit musculo-membraneux du tube digestif reliant le pharynx en haut et l'estomac en bas. Il est situé dans le médiastin postérieur, en arrière de la trachée.

L'œsophage thoracique se divise en 3 segments :

- Le segment sus-azygo-aortique (D2 à D4)
- Le segment inter-azygo-aortique
- Le segment sous-azygo-aortique (D4 à D10)

Origine : fait suite à l'œsophage cervical, à l'orifice supérieur du thorax.

Trajet : il décrit un S italique, refoulé à droite par la crosse de l'aorte.

Terminaison : lors de la traversée diaphragmatique, au niveau de D10.

c.2. L'aorte descendante :

Origine : L'aorte thoracique descendante fait suite à la crosse de l'aorte sur le flanc gauche de D4.

Trajet : Elle se dirige vers le bas et légèrement en dedans en cheminant sur le flanc gauche de la colonne vertébrale thoracique.

Terminaison : Elle va franchir le diaphragme en empruntant un hiatus fibreux entre les deux piliers.

c.3. Veine azygos :

La veine azygos est exclusivement intrathoracique et se situe au niveau de la partie la plus profonde du médiastin postérieur.

Origine : Elle prend naissance au niveau de l'espace infra-médiastinal postérieur par la fusion de deux racines à la hauteur de T11.

Trajet : La veine azygos présente à décrire deux portions : une ascendante et une arciforme.

- La portion ascendante se dirige verticalement de bas en haut, contre le flanc droit du rachis thoracique, jusqu'au niveau de T4.
- La portion arciforme ou crosse de la veine azygos : en regard de T4, la veine azygos quitte la colonne vertébrale, s'incline en avant et légèrement en dehors pour donner une crosse, à concavité inférieure, qui enjambe le pédicule pulmonaire droit.

Terminaison : Elle se déverse à la face postérieure de la veine cave supérieure, dans son segment extra-péricardique.

Le médiastin peut également être subdivisé dans le plan axial en trois étages en utilisant deux lignes horizontales. (Fig7)

Une ligne est tracée à travers le toit de l'aorte horizontale, tandis que l'autre ligne passe par la carène.

Cette subdivision permet de distinguer les étages suivants du médiastin :

- Étage supérieur : situé au-dessus du toit de l'aorte horizontale.
- Étage moyen : situé entre le plan du toit de l'aorte horizontale et la carène.
- Étage inférieur : situé en dessous du plan passant par la carène.

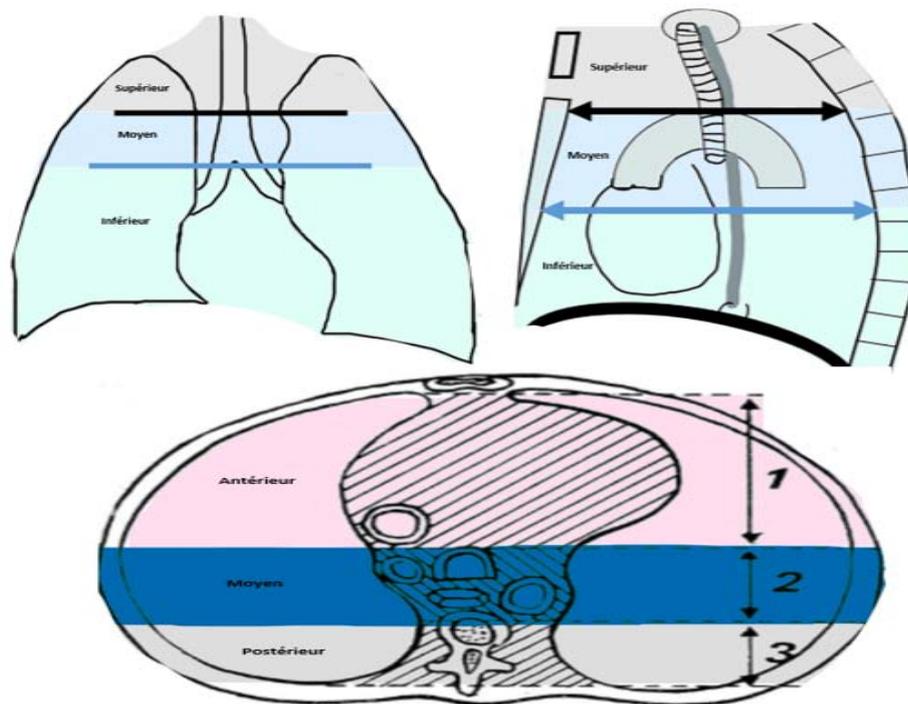


Figure 7 : Les compartiments du médiastin

2.2 Poumons :(fig8)

a. Anatomie descriptive :

Les poumons sont des organes pairs et asymétriques de la respiration qui occupent latéralement la cage thoracique.

Ils ont la forme d'un demi-cône irrégulier, de consistance molle et élastique, mesurant 20 cm de haut, 20 cm d'épaisseur et 10 cm de diamètre transversal.

On décrit au poumon : 3 faces : costale, médiastinale, diaphragmatique et un apex.

- **La face costale** : latérale lisse et convexe, moulée sur la paroi thoracique, recouverte par la plèvre costale et interrompue par des scissures interlobaires.
 - Au niveau du poumon droit : on distingue 2 scissures :
 - A- Une grande scissure qui est oblique en bas et en avant séparant le lobe inférieur des lobes supérieur et moyen.

B- Une petite scissure se détachant en avant et au milieu de la grande scissure délimitant le lobe supérieur du lobe moyen.

○ Et au niveau du poumon gauche on trouve une seule scissure qui est fortement oblique en bas et en avant délimitant le lobe supérieur gauche du lobe inférieur gauche.

- **La face interne ou médiastinale** : Elle est sensiblement plane et présente à sa partie moyenne une dépression cratériforme qui correspond au hile pulmonaire, où s'épanouissent les différents constituants du pédicule pulmonaire.
- **La face diaphragmatique** correspond à la base, elle est concave, moulée sur le diaphragme, séparée du diaphragme par la plèvre diaphragmatique
- **L'apex** : le sommet du poumon qui fait saillie au-dessus de l'orifice supérieur du thorax, et dont la limite inférieure est marquée par le sillon de la 1ère côte.

On distingue 3 bords :

- **Le bord antérieur** : il sépare en avant la face costale et médiastinale.
- Sur le poumon gauche il est échancré : incisure cardiaque
- Sur le poumon droit il est interrompu par la scissure horizontale.
- **Le bord postérieur** : il sépare en arrière la face costale et médiastinale.
- **Le bord inférieur** : ou circonférentiel, délimite la base du poumon.

On lui reconnaît deux portions :

- Une latérale et postérieure séparant la base et la face costale,
- Une médiale et antérieure séparant la base et la face médiastinale.

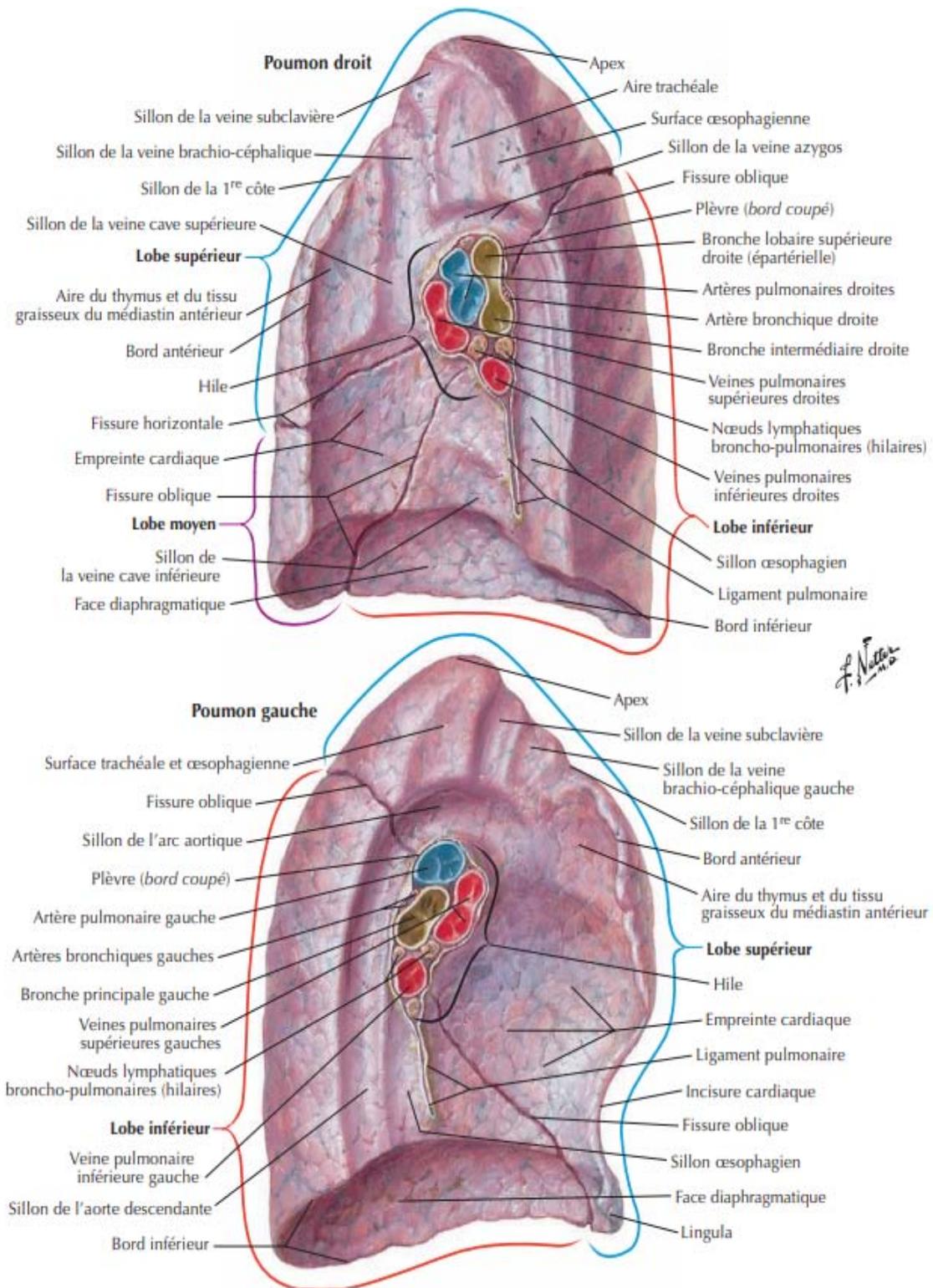


Figure8 : Vue interne des poumons droit et gauche

b. Segmentation : (fig9.10)

Les poumons sont divisés en lobes par les scissures interlobaires, dont chacun des lobes représente une unité fonctionnelle, possédant : sa bronche lobaire et un (ou plusieurs) pédicule artériel pulmonaire, devenant satellite de la bronche. Cependant, contrairement aux artères, les veines pulmonaires ne sont pas liées aux pédicules broncho-artériels et peuvent drainer dans des lobes différents.

Les lobes sont subdivisés en segments représentant une unité ventilatoire fonctionnelle, dont chaque segment possède : sa bronche segmentaire, et un (ou plusieurs) pédicule artériel pulmonaire, mais pas de pédicule veineux individualisé.

A- Segmentation du poumon droit :

Le poumon droit est divisé par deux scissures en trois lobes : supérieur, moyen et inférieur.

- Le lobe supérieur se subdivise en trois segments :
 - Segment apical
 - Segment postérieur
 - Segment antérieur

- Le lobe moyen se subdivise en deux segments :
 - Segment latéral
 - Segment médial

- Le lobe inférieur se subdivise en cinq segments en deux groupes :

Groupe supérieur formé par :

 - Segment apical ou segment de Fowler

Groupe inférieur ou pyramide basale, formé par :

 - Segment baso-médial ou paracardiaque
 - Segment baso-ventral ou ventro-basal

- Segment baso-latéral ou latéro-basal
- Segment baso-dorsal ou termino-basal

B- Segmentation du poumon gauche :

Le poumon gauche est divisé par la scissure oblique en bas et en avant, en deux lobes supérieur et inférieur.

- Le lobe supérieur, divisé en cinq segments en deux groupes :

Groupe supérieur ou culmen, divisé en trois segments :

- Segment apical
- Segment dorsal
- Segment ventral

Groupe inférieur, ou lingula, divisé en deux segments :

- Segment supérieur
- Segment inférieur

- Le lobe inférieur, divisé en cinq segments en deux groupes :

Groupe supérieur, formé par :

- Segment apical ou segment de Fowler

Groupe inférieur, ou pyramide basale, formé par 4 quatre segments :

- Segment baso-médial ou paracardiaque
- Segment baso-ventral ou ventro-basal
- Segment baso-latéral ou latéro-basal
- Segment baso-dorsal ou termino-basal

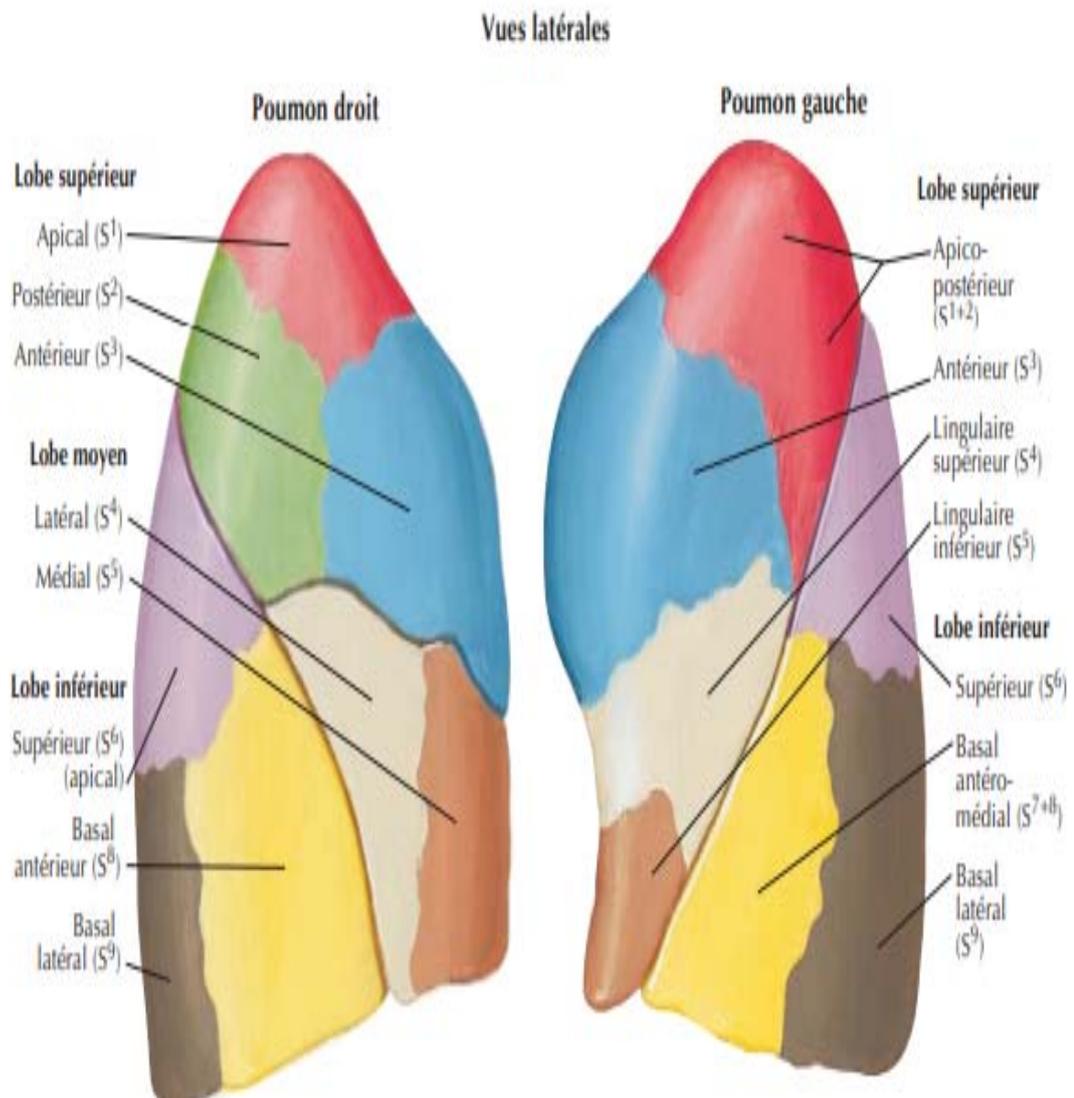


Figure 9 : Vues latérales de la segmentation pulmonaire

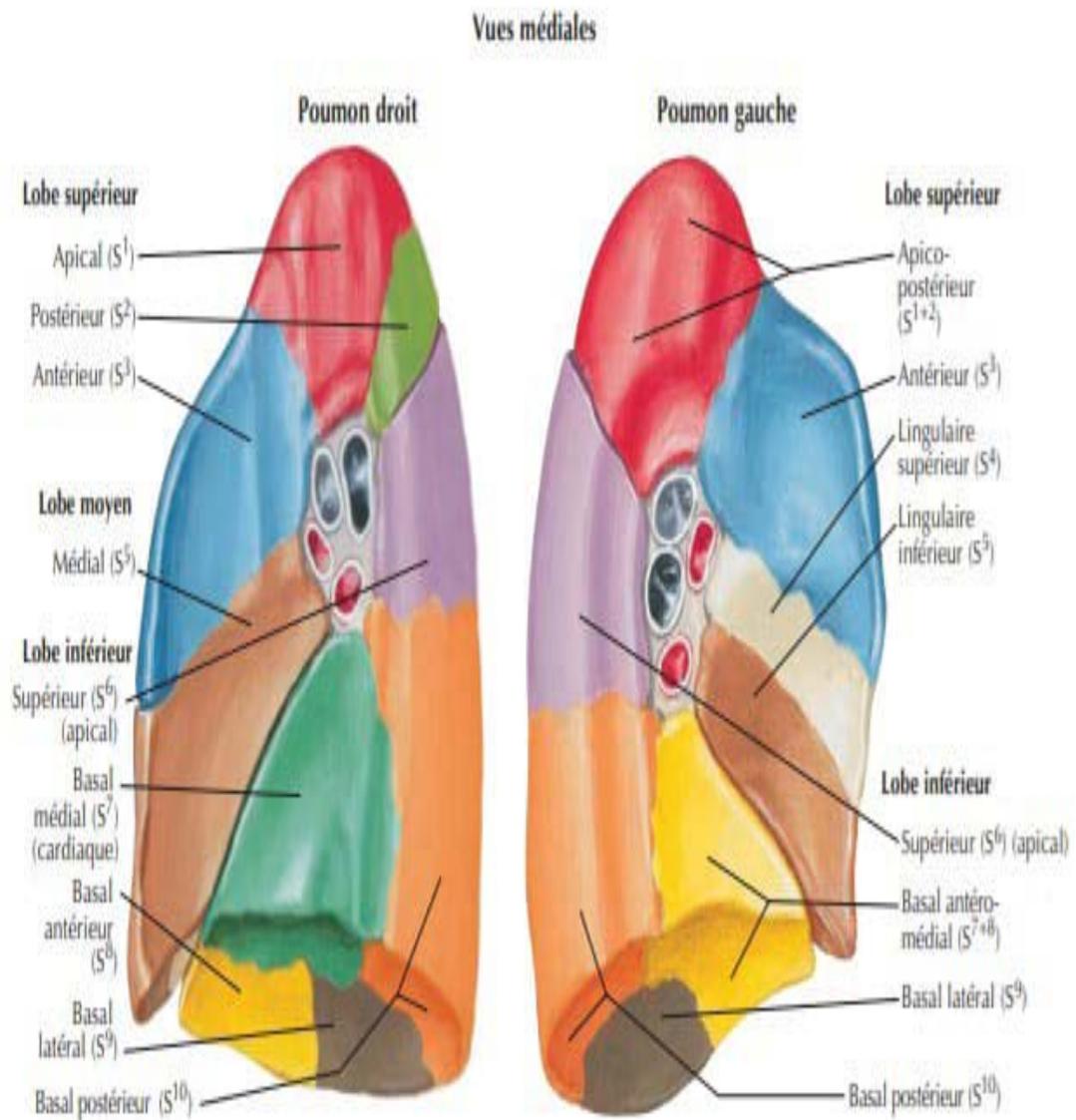


Figure 10 : Vues médiales de la segmentation pulmonaire

2.3 Trachée et les bronches : (fig11)

La trachée et les bronches sont des conduits aérifères cartilagineux et membraneux destinés à véhiculer le courant d'air respiratoire et phonatoire.

La trachée a la forme d'un tube cylindrique aplati sur sa face postérieure, elle présente deux segments :

- Un segment cervical (6 à 7cm) :

Il fait suite au larynx, elle s'étend depuis le bord inférieur du cartilage cricoïde, contenu dans la gaine viscérale du cou, chemine dans la région sous-hyoïdienne médiale, obliquement en bas et en arrière pour se terminer au bord supérieur du manubrium sternal (la base du cou).

- Un segment thoracique (6 à 7cm) :

Il occupe la partie supérieure du médiastin moyen, il s'étend de D2 à D4 où elle se termine en donnant les deux bronches souches.

La bifurcation trachéale se fait à la hauteur de la 5ème vertèbre thoracique, mais elle peut se faire plus en bas, à la hauteur du disque intervertébral T5-T6, en regard de l'angle sternal à 1 cm de la ligne médiane.

Les bronches souches correspondent aux deux branches principales de division de la trachée, l'une droite et l'autre gauche, elles ont une disposition asymétrique par rapport à la bifurcation trachéale.

Elles se divisent en bronches lobaires, bronches segmentaires, bronchioles et finalement en bronchioles terminales.

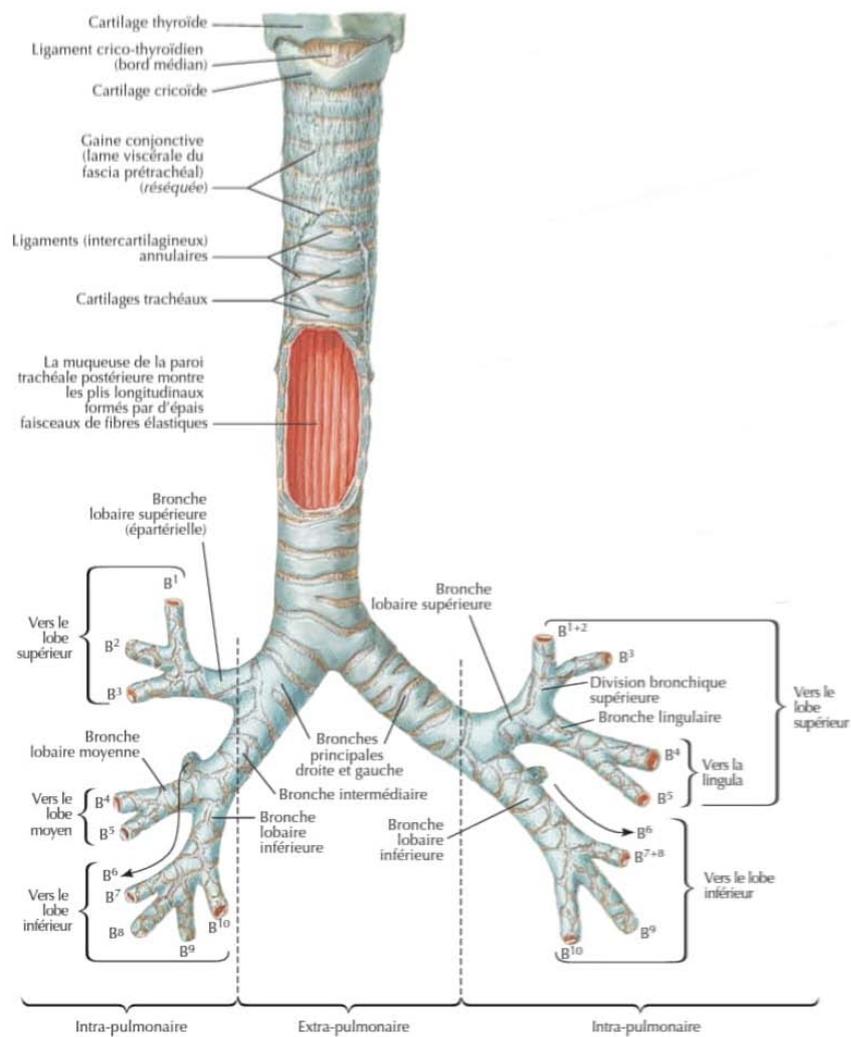


Figure 11 : Vue antérieure sur la trachée et ses bronches

2.4 Plèvre :

La plèvre est une membrane séreuse enveloppant chaque poumon. Elle est constituée de deux lames, la plèvre viscérale et la plèvre pariétale. Ces deux lames se continuent l'une l'autre au niveau du hile du poumon et délimitent la cavité pleurale.

a. Plèvre viscérale :

Elle est mince et transparente, elle recouvre la surface du poumon et celle des scissures lobaires.

b. Plèvre pariétale :

Elle tapisse la face profonde de la loge contenant le poumon, à laquelle elle est unie par une couche celluleuse : le fascia endothoracique.

On distingue trois segments : segment costal, segment médial et segment inférieur.

2.5 Les muscles internes de la paroi thoracique : (fig12)

a. Muscles intrinsèques du thorax :

a.1. Les muscles thoraciques externes : muscles éleveurs des côtes

Elles naissent de l'apex des processus transverses des côtes de C7 à T11. Ils se terminent sur les douze premières côtes.

Leur innervation est assurée par les nerfs intercostaux.

Ils sont éleveurs des côtes donc inspireurs.

a.2. Les muscles intercostaux :

Ils sont situés dans chaque espace intercostal et comprennent, de dehors en dedans, les muscles intercostaux externe (inspireur), interne et intime (expireurs).

- Le muscle intercostal externe : qui s'étend depuis les articulations costo-transversaires jusqu'aux cartilages costaux.
- Le muscle intercostal interne : qui s'étend depuis le sternum jusqu'aux angles de la côte.
- Le muscle intercostal intime : qui s'étend depuis les angles costaux jusqu'à environ 5 cm du bord latéral du sternum.

L'innervation de ces muscles se fait par les nerfs intercostaux.

Par leur tonicité, ces muscles solidarisent les côtes entre elles et protègent l'intérieur du thorax contre la pression atmosphérique. Ce sont des muscles respiratoires auxiliaires.

a.3. Les muscles transverses internes : muscles thoraciques internes

Muscles disposés en éventail à la face endothoracique du sternum.

Ils naissent au niveau de la face postérieure du processus xiphoïde et se dirigent vers les côtes 3 et 4 et vers les cartilages costaux 3 et 6.

Leur innervation est assurée par les nerfs intercostaux.

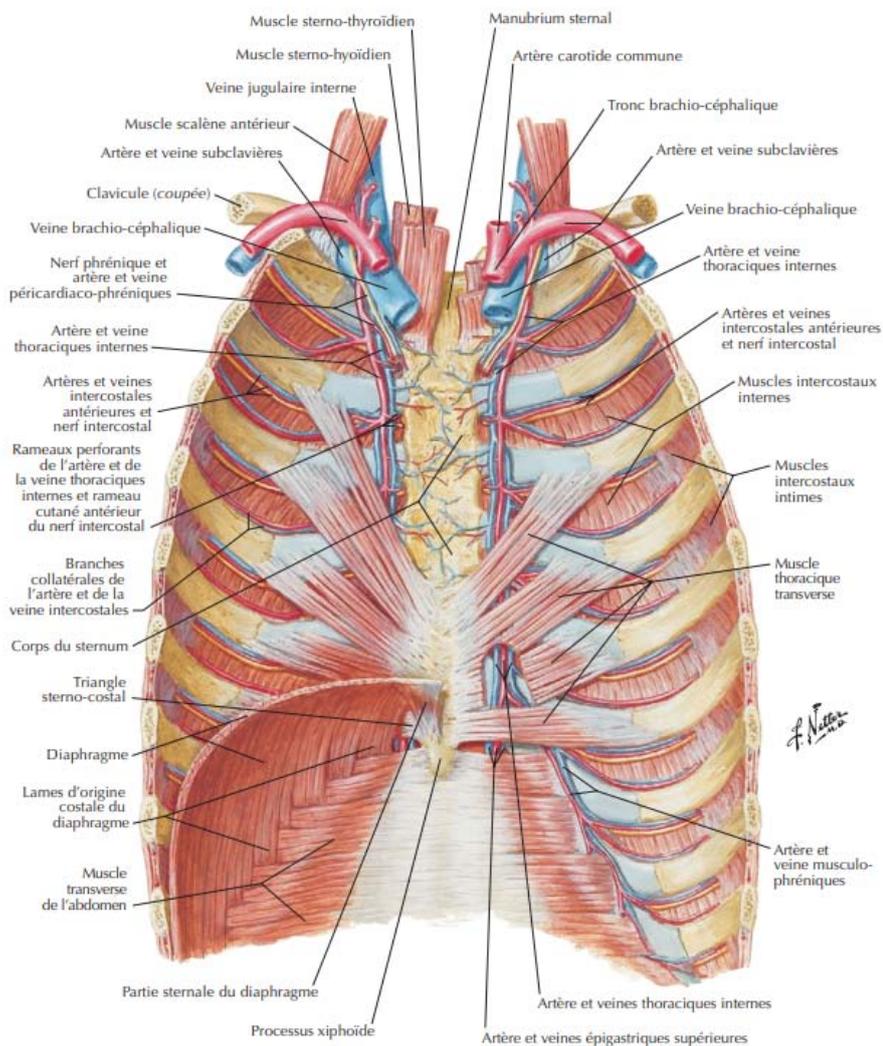


Figure12 : Vue interne de la paroi thoracique antérieure

b. Diaphragme :(fig13)

Le diaphragme est une cloison musculo-aponévrotique séparant le thorax de l'abdomen. Il est traversé par l'œsophage, des vaisseaux et des nerfs. C'est le muscle essentiel de la dynamique respiratoire.

Il forme une double coupole, à concavité inférieure, de hauteur inégale, la droite étant plus élevée que la gauche.

En expiration forcée, le diaphragme atteint la 4ème côte à droite, et la 5ème à gauche.

À l'inspiration, les coupoles descendent de deux espaces intercostaux. La zone centrale tendineuse ou le centre phrénique a la forme d'un trèfle à trois folioles ; ventrale, droite et gauche, à l'union des folioles ventrale et droite se trouve le foramen de la veine cave inférieure, qui est cerné par deux faisceaux tendineux ; les bandelettes semi-circulaires supérieure et inférieure. Alors que la zone périphérique est musculaire, formée par toute une série de faisceaux sternaux, costaux et lombaires.

La cloison formée par le diaphragme entre la cavité thoracique et la cavité abdominale présente de nombreux orifices et points faibles qui établissent une communication entre l'une et l'autre cavité.

- Trois orifices principaux : le foramen de la veine cave inférieure, le hiatus œsophagien et le hiatus aortique.
- Orifices accessoires qui sont tous vasculaires et nerveux : antérieurs : Fente de Marfan et Fente de Larrey, latéraux : entre les différents faisceaux chondro-costaux et postérieurs : entre les piliers et les arcades de la portion lombaire : un hiatus médial, un hiatus latéral, un hiatus costo-lombaire.

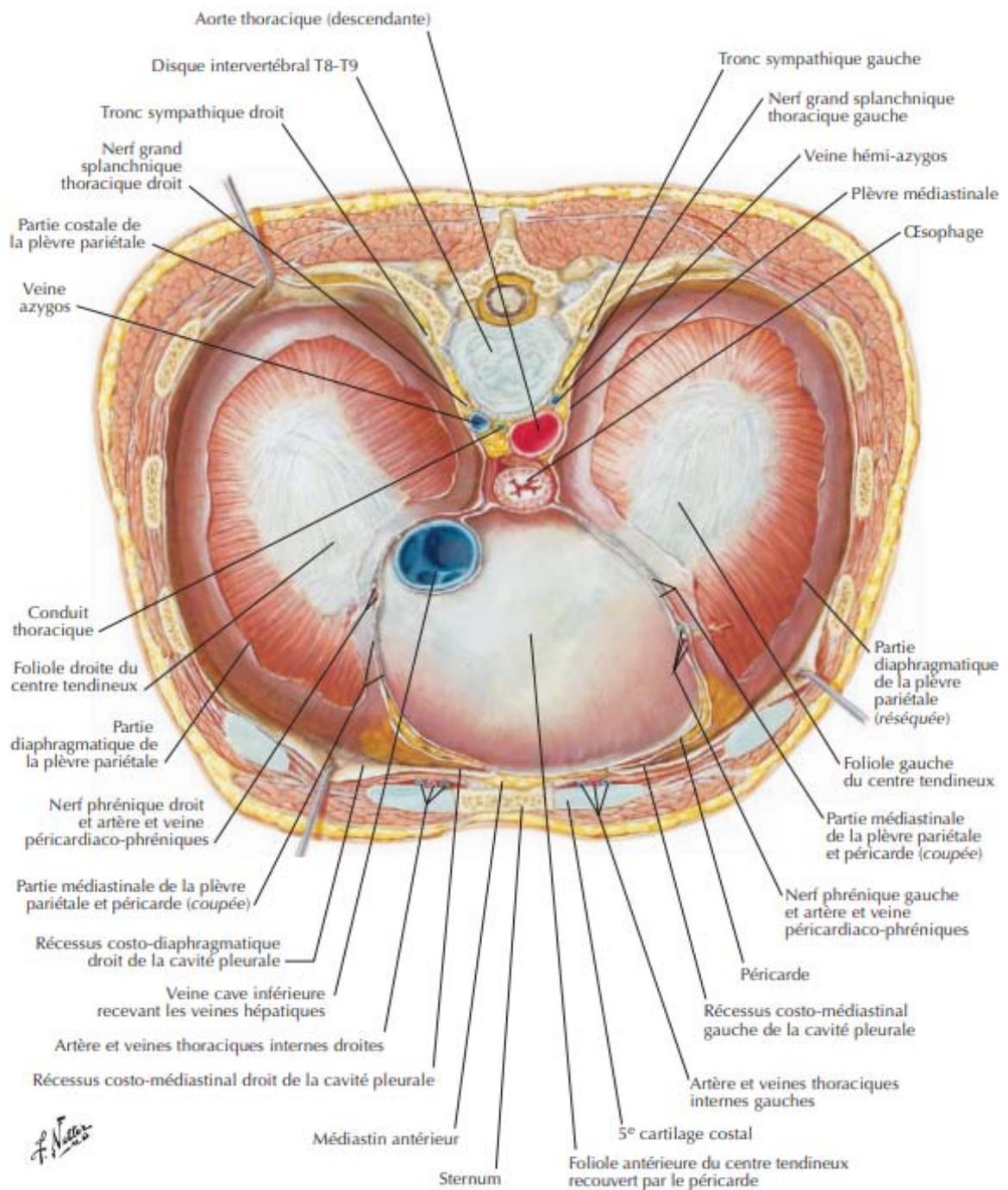


Figure 13 : Face thoracique du diaphragme

II. Radioanatomie : fig19) [3 ,4]

1. Paroi thoracique (figure14)

Sur une radiographie thoracique de face, plusieurs éléments de la paroi thoracique sont visibles : les tissus mous et les os.

- Les tissus mous se situent au niveau des creux sus-claviculaires, des glandes mammaires et des creux axillaires droits et gauches. Dans cette dernière zone, il est important de vérifier systématiquement l'absence de masses dans les parties molles, des gros ganglions peuvent y être vus en radio.

Les éléments osseux de la paroi thoracique comprennent les clavicules, les scapulas (omoplates), les têtes humérales, les côtes, le sternum et les vertèbres. Ces structures osseuses fournissent un soutien et une protection à la cage thoracique, ainsi qu'une attache pour les muscles et les articulations du thorax. L'analyse de ces éléments osseux est essentielle pour évaluer l'intégrité structurelle du thorax et détecter d'éventuelles fractures, anomalies ou pathologies associées.

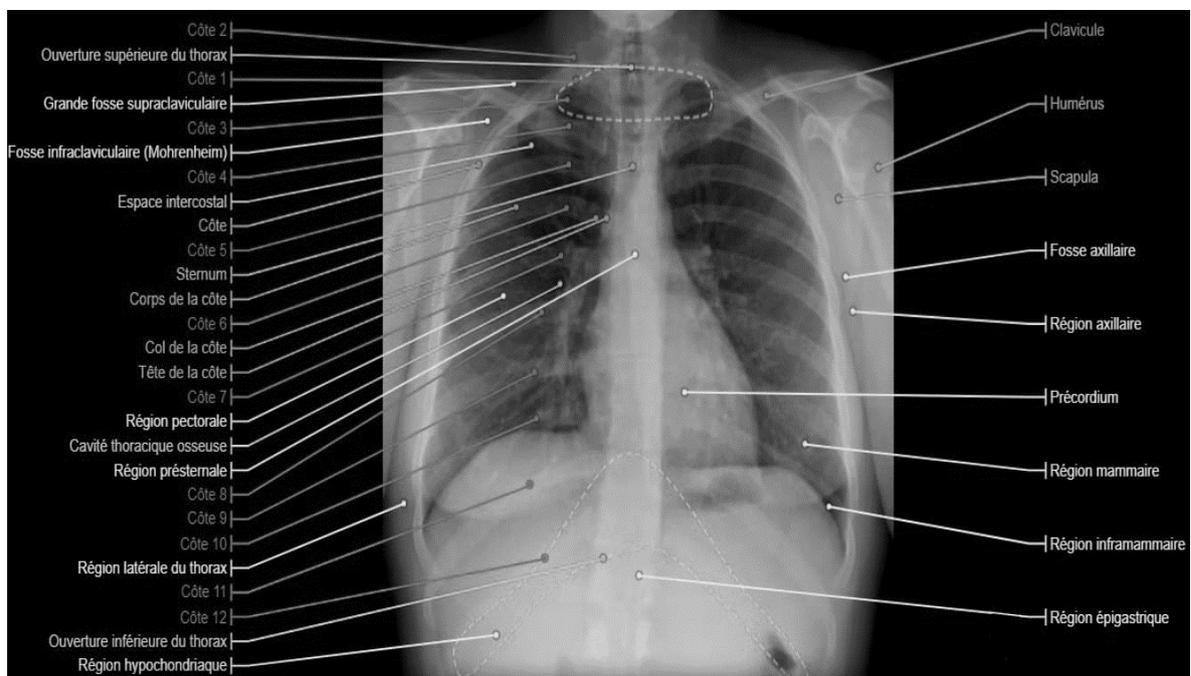


Figure 14 : Vue antérieure de la paroi thoracique

2. Poumons : (fig15)

- À droite, le poumon est constitué de trois lobes (supérieur, moyen et inférieur) séparés par des scissures. La petite scissure sépare le lobe supérieur du lobe moyen. La grande scissure sépare le lobe moyen et le lobe inférieur.
- À gauche, le poumon est constitué de deux lobes : le lobe supérieur et le lobe inférieur qui sont séparés par une grande scissure.

Les hiles pulmonaires sont visualisés de chaque côté du médiastin et ils sont constitués par des divisions des artères pulmonaires, des divisions des bronches souches en bronches lobaires ainsi que veines pulmonaires. Le hile gauche est souvent plus haut que le hile droit.

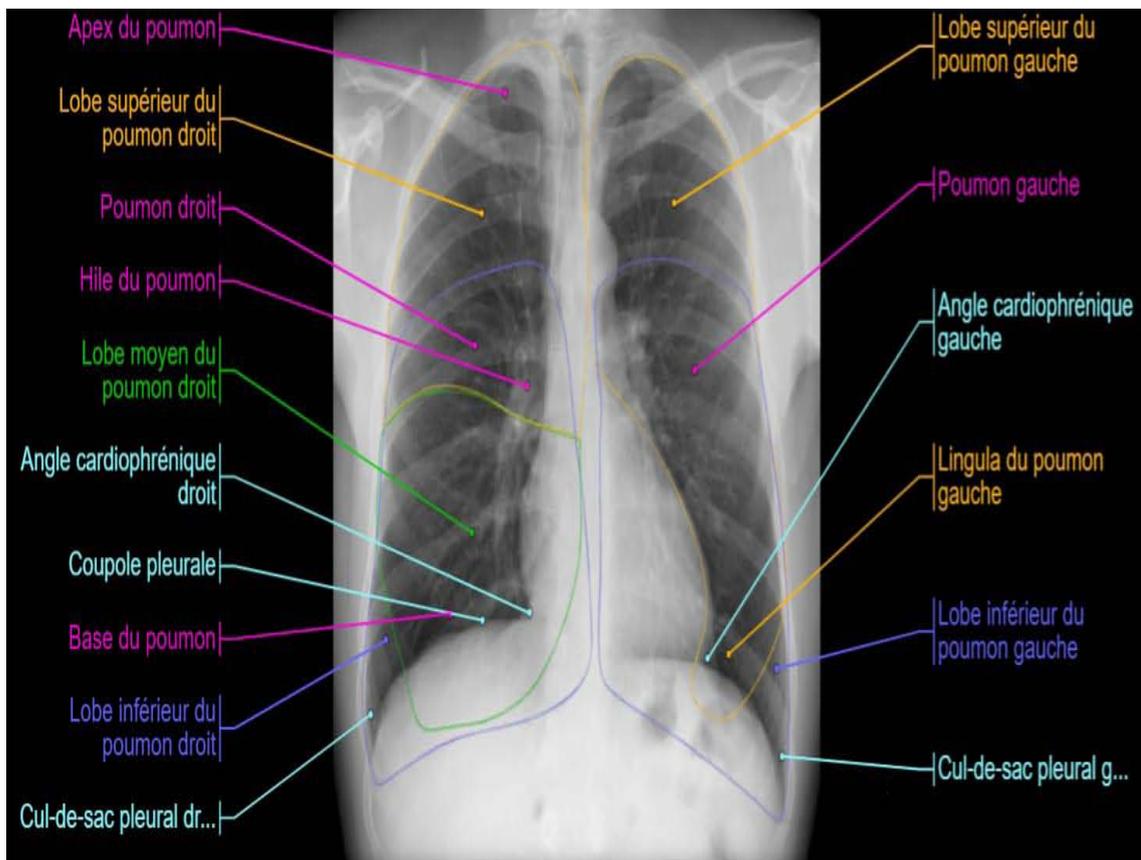


Figure 15 : Vue antérieure des poumons

3. Trachée (fig 16)

La trachée est verticale de face. On remarque une empreinte fréquente de l'arc aortique sur son bord gauche. En T5, il y a la carène juste sous la bifurcation des bronches et il faut noter que la bronche principale droite est plus verticale que la bronche principale gauche. Ainsi, lors de pneumopathie d'inhalation, les particules tombent à droite et plutôt dans le lobe moyen.

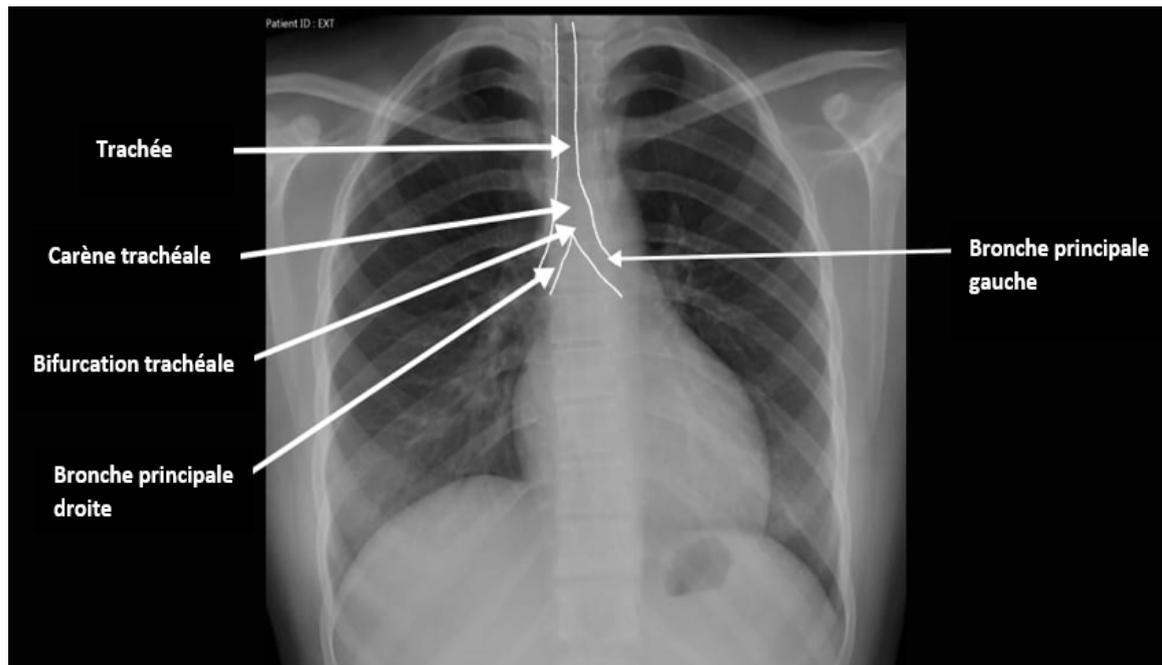


Figure 16 : Vue antérieure de la trachée

4. Médiastin (fig17.18)

4.1 Les lignes médiastinales :

Elles sont définies comme des opacités linéaires visibles sur la radiographie, formées par l'interface entre les tissus mous médiastinaux et l'air intrapulmonaire. Certaines d'entre-elles sont de véritables lignes car constituées par deux brusques changements d'opacité successifs (air-tissus mous-air), mesurant moins de 1 mm d'épaisseur ; d'autres sont des bandes, car plus

épaisses en raison d'une quantité plus importante de tissu médiastinal interposé ; d'autres sont des bords créés par l'interface de deux structures d'opacités différentes (poumon-médiastin).

4.2 Les bords du médiastin :

✚ À droite :

Les arcs supérieur et moyen sont verticaux, respectivement constitués par la veine brachiocéphalique droite et la veine cave supérieure.

L'arc inférieur, régulièrement convexe à droite, correspond à l'atrium droit qui reçoit la veine cave supérieure en haut et la veine cave inférieure en bas. La terminaison de cette dernière apparaît inconstamment dans l'angle cardiophrénique droit sous la forme d'un bord linéaire oblique en haut et en dedans.

✚ À gauche :

Le bord du médiastin supérieur est formé par l'artère subclavière gauche, parfois superposée à l'artère carotide commune gauche.

Après un trajet vertical, l'artère subclavière décrit une courbe à concavité inférieure pour rejoindre la région sus-claviculaire puis axillaire.

Plus bas, la partie inférieure de l'arc supérieur est formée par le bouton aortique, portion la plus postérieure de la crosse de l'aorte, et est en continuité avec la ligne para-aortique. Le mamelon aortique est une petite image nodulaire inconstante située au contact de la face supérieure ou latérale de la crosse de l'aorte, correspondant à la projection de la crosse de la veine intercostale supérieure gauche.

L'arc moyen est formé de deux parties : l'une, supérieure, correspond à la partie distale de l'infundibulum pulmonaire et à l'origine du tronc pulmonaire ; l'autre, inférieure, répond à l'auricule gauche. Cet arc est normalement rectiligne et, parfois, légèrement convexe chez l'enfant et l'adulte jeune. L'arc inférieur, qui répond au bord gauche du ventricule gauche, présente une convexité à grand rayon de courbure. Lorsque la graisse de l'angle cardiophrénique gauche est abondante, la pointe du cœur est effacée.

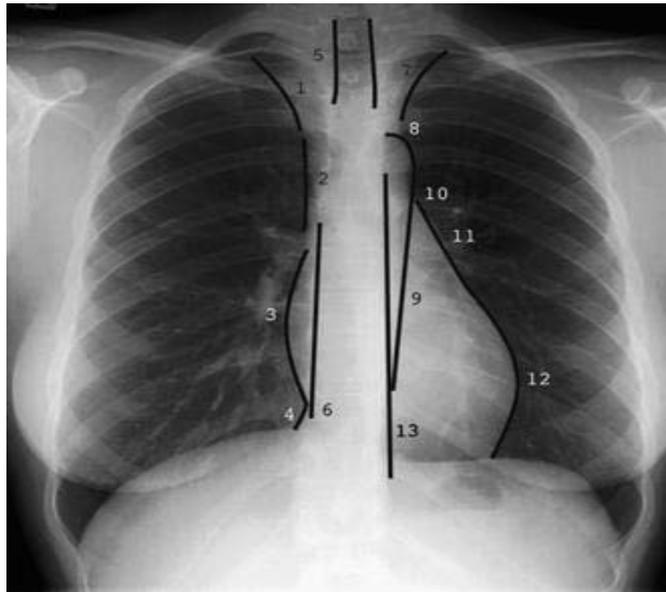


Figure 17 : Bords et lignes médiastinaux dans une RTF

1 : tronc veineux brachio-céphalique droit 2 : veine cave supérieure 3 : atrium droit 4 : veine cave inférieure 5 : ligne paratrachéale droite 6 : ligne paravertébrale droite 7 : artère subclavière gauche 8 : bouton aortique 9 : ligne para-aortique gauche 10 : ligne aortopulmonaire 11 : tronc pulmonaire primitif 12 : ventricule gauche 13 : ligne paravertébrale gauche

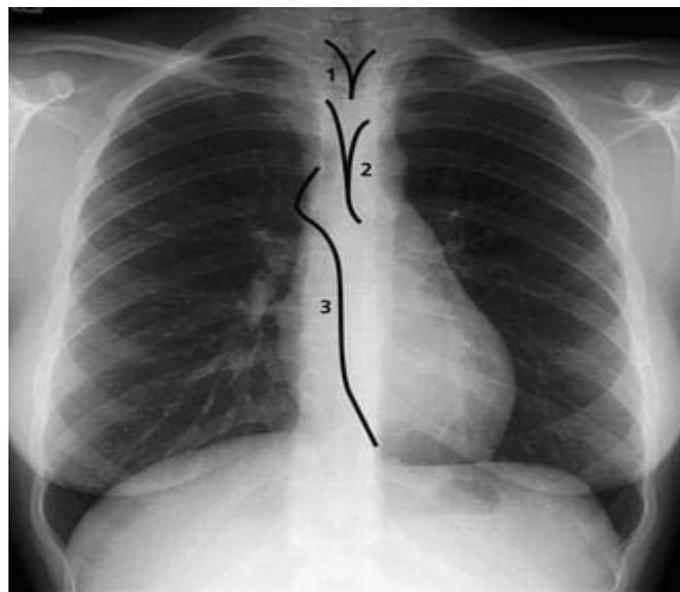


Figure 18 : Bords et lignes médiastinaux dans une RTF

1 : ligne de jonction médiastinale postérieure 2 : ligne de jonction médiastinale antérieure
3 : ligne para-azygo-œsophagienne

La connaissance de l'anatomie des structures visibles sur une radiographie thoracique de face est d'une importance cruciale pour interpréter correctement l'image et détecter d'éventuelles anomalies ou pathologies.

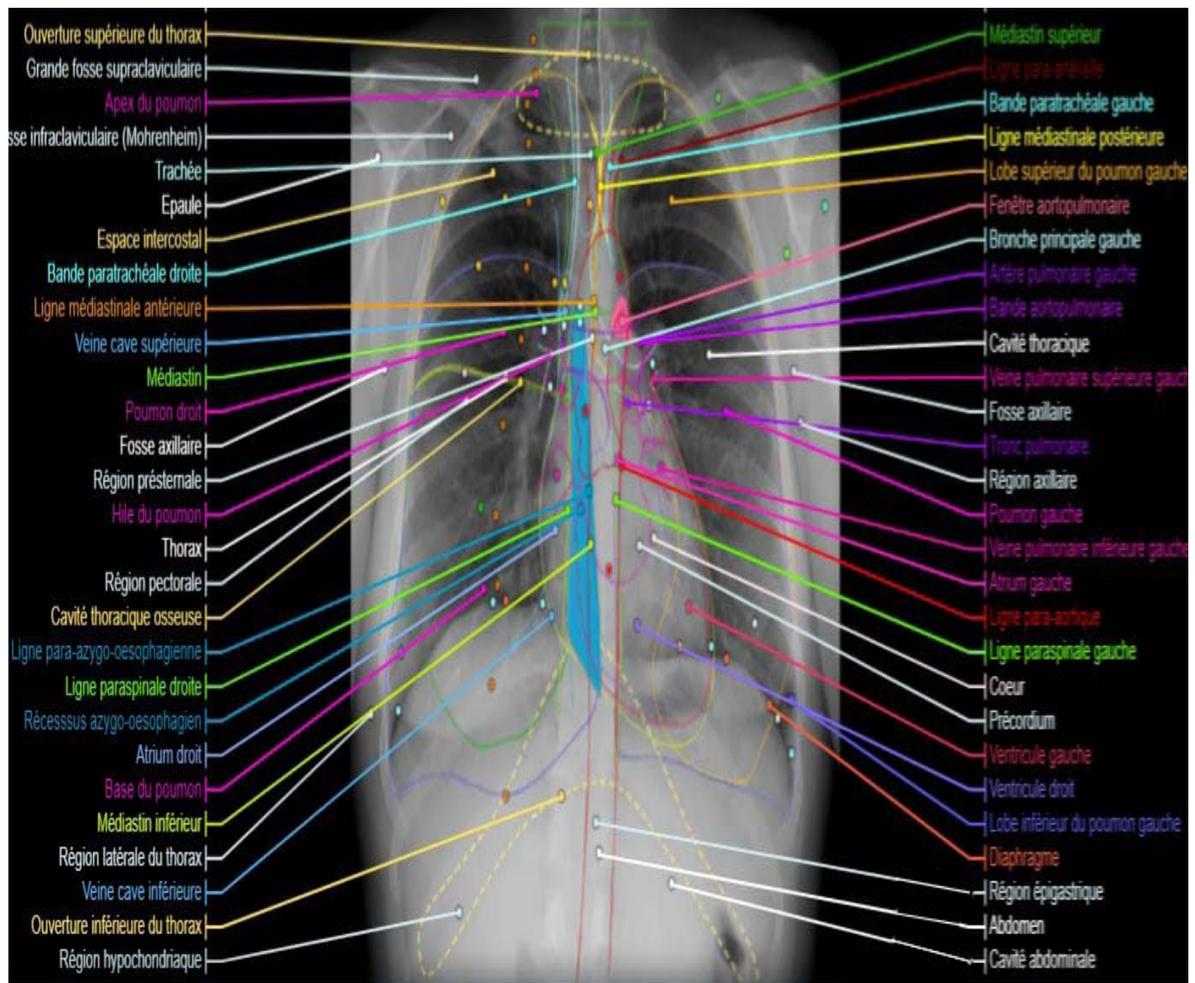


Figure19 : Structures anatomiques visibles sur une RTF

III. Technique d'examen :

1. Protocole standard de la réalisation d'une radiographie thoracique de face :

[5,6]

Préparation du patient :

La préparation du patient pour une radiographie pulmonaire comprend les étapes suivantes :

- Mener un bon interrogatoire et éliminer les contre-indications de la radiographie.
- Retrait de tous les objets opaques de la région thoracique, tels que les vêtements, les soutiens-gorges et les colliers.
- Tressage ou attachement des cheveux longs.
- Déplacement précautionneux des lignes d'oxygène ou des fils du moniteur d'électrocardiogramme (ECG) sur le côté de la poitrine, si possible.
- Enfilage d'une blouse d'hôpital qui comporte généralement une ouverture dans le dos pour faciliter l'exposition de la région thoracique lors de la radiographie.
- Protège-gonades doit être utilisée chez les patients en âge de procréer ou plus jeunes.
- Les équipements radiologiques sont également régulièrement calibrés et contrôlés pour s'assurer qu'ils fournissent des doses d'exposition précises et conformes aux normes de sécurité.

2. Incidence postéro-antérieure (PA) :

Utilisée couramment en routine, cette incidence permet une meilleure visualisation des structures pulmonaires sans superposition excessive

Structures mises en évidence :

- Poumons : De l'apex à l'angle costophrénique.
- Trachée : De T1 vers le bas.
- Région hilare : Marques relatives.
- Cœur : Silhouette cardiaque.
- Grands vaisseaux : Aorte et veines pulmonaires.

- Thorax osseux : Côtes (obliques) vertèbres (moins denses) et sternum.
- La clavicule : se projette sur les zones pulmonaires.
- Diaphragme : Niveau le moins élevé du diaphragme.

Positionnement du patient : (fig20)

- Le patient se tient debout face à la plaque, les pieds légèrement écartés, le poids réparti uniformément sur les deux pieds.
- Distance focale : 150–200cm.
- Le menton assez relevé, pour éviter la superposition des apex, reposant sur le récepteur d'image.
- Les mains sont placées sur les hanches, paumes vers l'extérieur, avec les coudes partiellement fléchis.
- Rotation des épaules vers l'avant pour éviter la superposition des omoplates sur les champs pulmonaires.

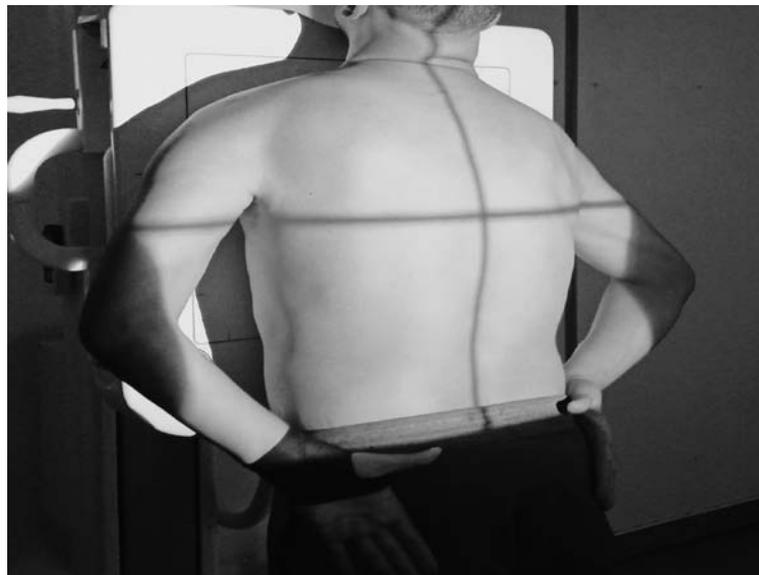


Figure20 : Positionnement du patient lors d'une RTF PA

Positionnement du tube à rayons X : (fig21 .22)

- Le rayon directeur (RD) : centré au niveau de T7 (7 à 8 pouces [18 à 20 cm] au-dessous de la vertèbre proéminente C7 ou à peu près au niveau de la pointe de la scapula) pour assurer une localisation appropriée au milieu du thorax.
- Le récepteur d'image (RI) : positionné de manière à ce que sa limite supérieure se situe environ 5 cm au-dessus des épaules chez un patient moyen.
- Le thorax : centré de manière bilatérale par rapport aux limites du récepteur d'image afin d'obtenir des marges égales de chaque côté.
- La collimation : réalisée en délimitant le bord supérieur de la vertèbre proéminente et en limitant latéralement les bords extérieurs de la peau. Cela permet de réduire l'exposition aux zones radiosensibles et de limiter la diffusion du rayonnement.
- La prise de cliché : effectuée à la fin de la deuxième inspiration profonde du patient pour obtenir une expansion maximale des poumons.

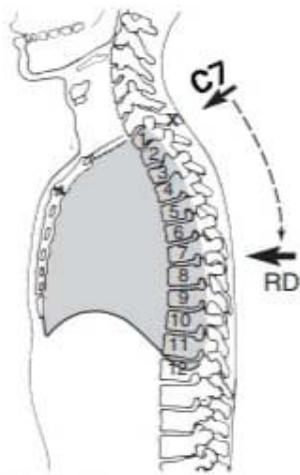


Figure 21 : Localisation du rayon directeur
PA

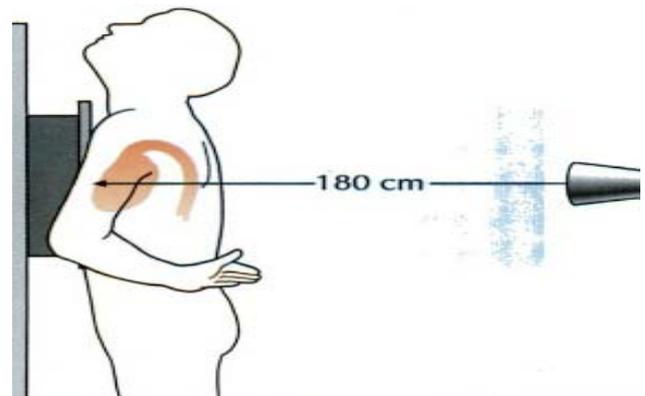


Figure 22 : Positionnement du tube à rayons x
dans une incidence PA

3. Incidence antéro-postérieure (AP) en décubitus dorsal :

Utilisée en cas d'urgence ou lorsque le patient ne peut pas être debout, cette incidence présente souvent une qualité d'image compromise en raison de la superposition des scapulas sur les champs pulmonaires, entraînant une visibilité réduite des structures pulmonaires.

Structures mises en évidence : (figure23)

- Poumons : visibles en totalité des apex aux angles costophréniques mais plus denses en raison de l'inspiration non complète.
- Diaphragme : le niveau le plus élevé du diaphragme.
- Cœur : apparaît plus gros.
- Clavicule : au-dessus des apex pulmonaires.
- L'ombre de l'omoplate : visible dans les champs pulmonaires.
- Thorax osseux : Côtes (parallèles), vertèbres (visibles à travers l'ombre du cœur).
- Diaphragme : Niveau le plus élevé du diaphragme.

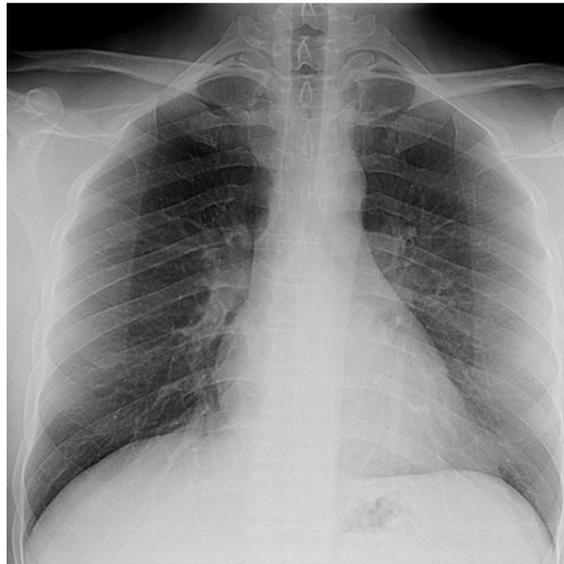


Figure23 : RTF, incidence AP

Positionnement du patient : (fig24)

- Le patient est en décubitus dorsal sur la table.
- Menton suffisamment relevé.

- La tête du chariot ou du lit doit être relevée en position semi-redressée.
- Les épaules du patient sont roulées vers l'avant en faisant une rotation médiale ou interne des bras.

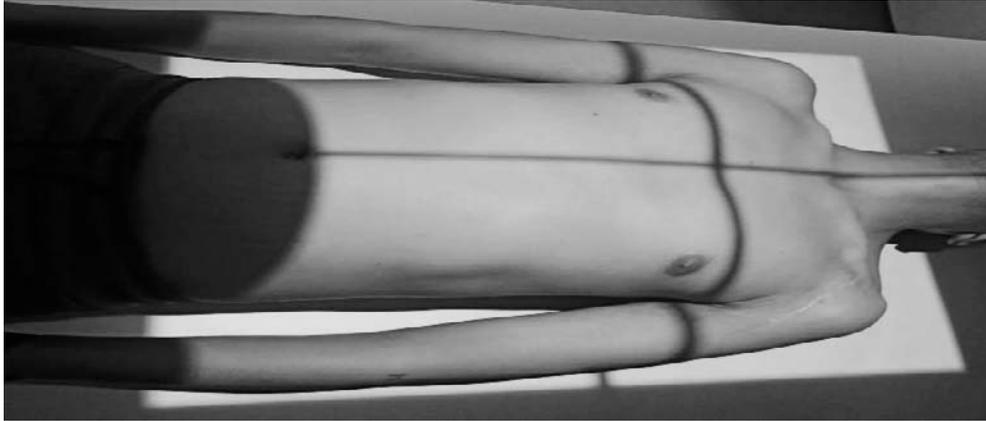


Figure 24 : Positionnement du patient lors d'une RTF AP en décubitus dorsal

Positionnement du tube à rayons X :(fig25.26)

- Le RI : sous le patient, en alignant le centre du récepteur d'image sur le RD. Le haut du récepteur d'image devrait se trouver environ 4 à 5 cm au-dessus des épaules.
- Le RD : incliné caudalement et localisé au niveau de T7, 3 à 4 pouces (8 à 10 cm) sous l'échancrure jugulaire.
- Collimation : sur les quatre côtés jusqu'à la zone des champs pulmonaires (bord supérieur du champ lumineux aligné avec la proéminence des vertèbres).
- L'exposition doit être réalisée à la fin de la deuxième inspiration totale en haute tension (130 kV) avec un temps de pose bref (1/100 de seconde).

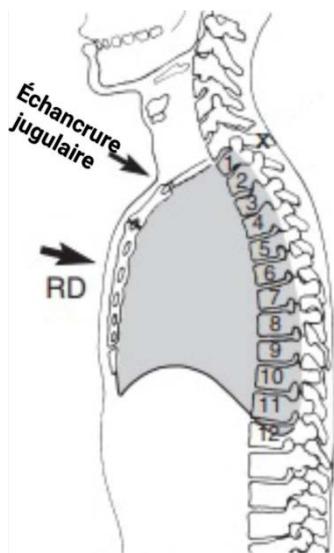


Figure 25 : Localisation du
rayon directeur
AP

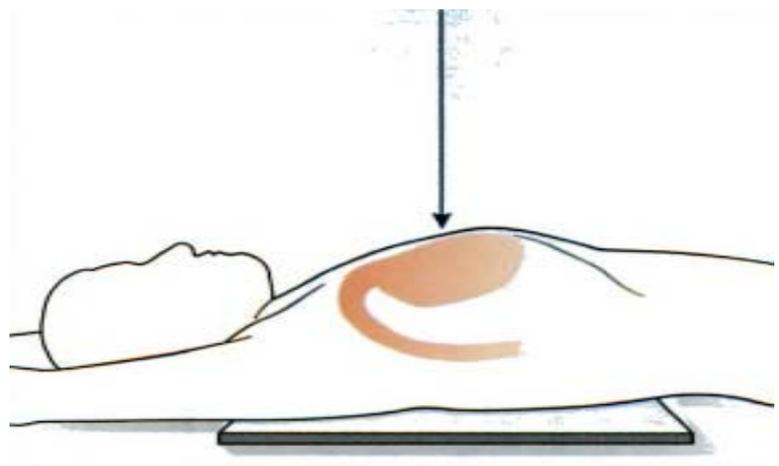


Figure 26 : Positionnement du tube à rayons x dans
une incidence AP en décubitus dorsal

On distingue d'autres types d'incidences antéro-postérieures :

3.1 Incidence AP en lordose :

Utilisée pour visualiser les sommets.

Structures mises en évidence (fig27)

- Poumons : Champs pulmonaires visibles en totalité.
- Clavicule : au-dessus des apex.
- Diaphragme : visible.
- Cœur : bords.
- Thorax osseux : Côtes (semblent déformées, les côtes postérieures paraissant presque horizontales et se superposent aux côtes antérieures) – vertèbres (visibles à travers les structures médiastinales).



Figure27 : RTF, incidence AP en lordose

Positionnement du patient :(fig28)

- Le patient se tient à environ 30 cm en avant du récepteur d'image, adossé au porte-récepteur d'images.
- Les épaules, le cou et l'arrière de la tête sont en contact avec le RI.
- Les mains du patient sont placées sur les hanches, paumes tournées vers l'extérieur, et les épaules sont avancées vers l'avant.

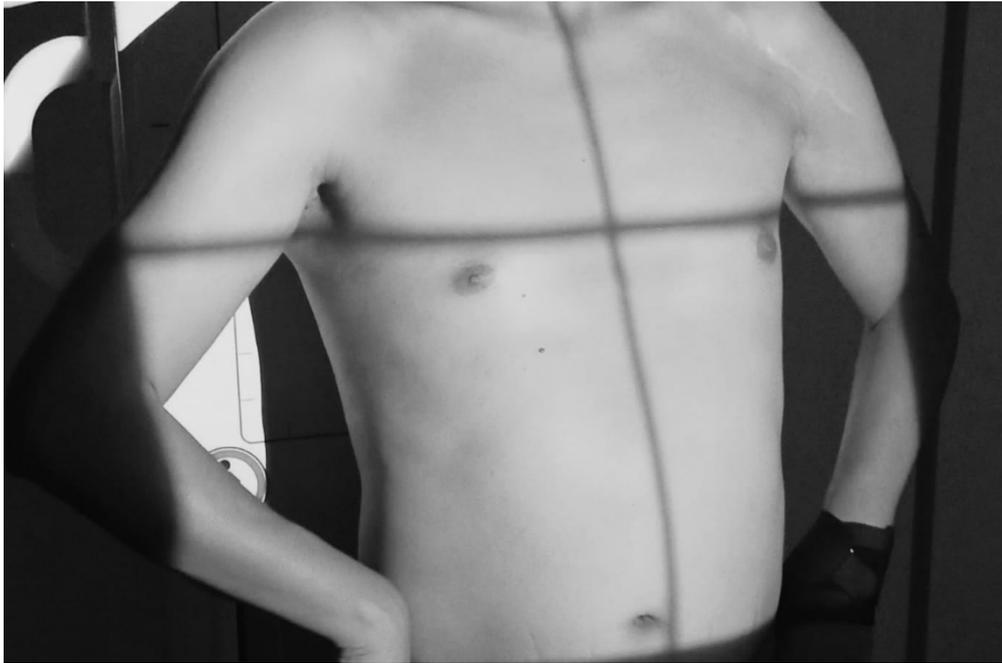


Figure28 : Positionnement du patient lors d'une RTF AP en lordose

Positionnement du tube à rayons X :

- Le RI : Placé derrière le patient, dont le sommet est positionné à environ 7-8 cm au-dessus des épaules d'un patient moyen.
- Le RD : Centré au milieu du sternum, perpendiculaire au RI ,et situé à environ 3 à 4 pouces (9 cm) au-dessous de l'incisure jugulaire.
- Collimation : Réalisée sur les quatre côtés des champs pulmonaires.

3.2 Incidence antéro-postérieure (AP) en décubitus latéral :

Utilisée pour mettre en évidence un syndrome pleural.

Structures mises en évidence : (fig29)

- Poumons : Champs pulmonaires visibles en totalité comprenant les apex et les angles costophréniques.
- Diaphragme : Visible.

- Os du thorax : Côtes et Vertèbres (moins visibles à travers l'image du cœur).

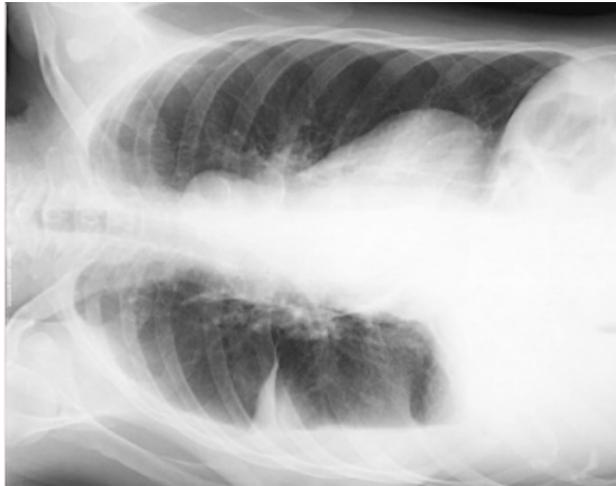


Figure29 : RTF AP en décubitus latéral droit

Positionnement du patient : (fig30)

- Patient en décubitus latéral droit ou gauche en fonction du syndrome pleural (aérien : côté suspecté en haut) / (liquidien : côté suspecté en déclive).
- Coussin sous le patient.
- Bras levés au-dessus de la tête.
- Menton relevé.

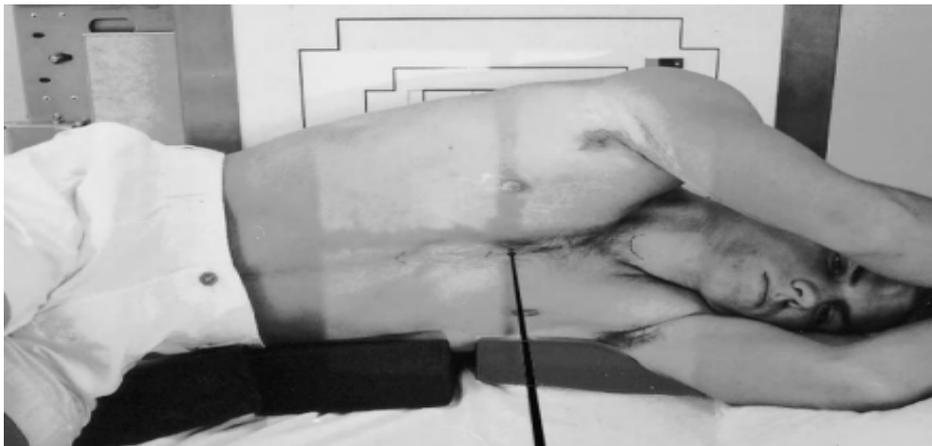


Figure30 : Positionnement du patient lors d'une RTF AP en décubitus latéral gauche

Positionnement du tube à rayons X :

- Le RI : Placé derrière le patient.
- RD : horizontal sur T7, 8-10 cm sous l'incisure jugulaire.
- Distance focale : 180-300cm.
- Collimation : sur les quatre côtés des champs pulmonaires.

4. Analyse systématique d'une radiographie thoracique de face : [7]

4.1 Rappel de l'échelle des densités radiographiques : (Tableau I)

L'échelle de densité radiographique est une échelle utilisée pour décrire les différentes densités des tissus corporels sur une radiographie. Elle est basée sur la capacité des tissus à absorber les rayons X et est représentée par une gamme de nuances de gris.

Sur une radiographie :

- Les tissus radio-opaques, tels que les os, apparaissent blancs (opaques) car ils absorbent fortement les rayons X.
- Les tissus mous (graisse, mamelons) apparaissent en nuances de gris car ils absorbent les rayons X de manière moins intense.
- Les structures aériennes (poumons) apparaissent noires (claires) car elles laissent passer facilement les rayons X.

Tableau I : Atténuation du faisceau de rayons X



| Absorption par le tissu | Conséquence sur la radiographie |
|-------------------------|--|
| Air | Image noire  |
| Graisse | Image gris foncé  |
| Liquide | Image gris clair  |
| Os | Image blanche  |

4.2 Analyse des conditions de réalisation du cliché :

a. Vérification de l'identification du patient :

- Nom, prénom, sexe et âge du patient.
- Date, heure et lieu de l'examen.

b. Évaluation des conditions techniques de prise du cliché :

✚ Centrage : (fig31)

- Visualisation de l'ensemble du parenchyme pulmonaire des apex et des culs-de-sac pleuraux.
- Le caractère médian du sternum et symétrique des articulations sternoclaviculaires par rapport à la ligne des processus épineux.

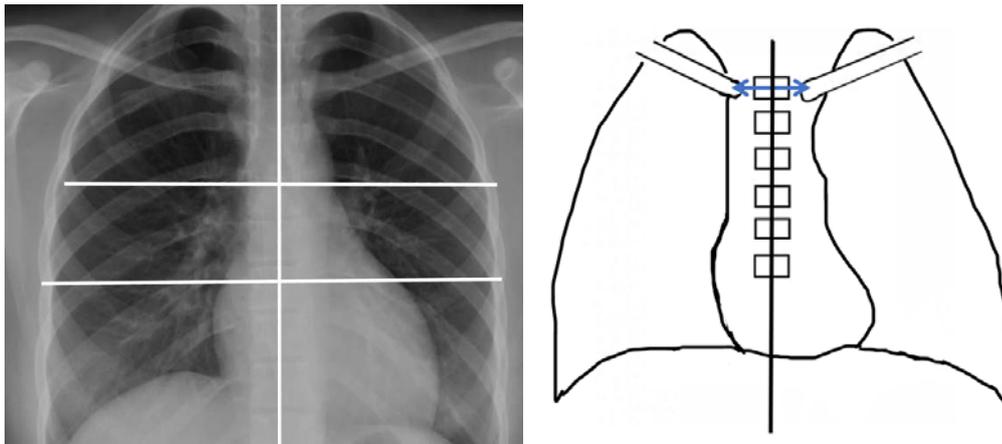


Figure 31 : Evaluation du centrage dans une RTF

✚ Pénétrance :

- Les corps vertébraux et les vaisseaux pulmonaires doivent être légèrement visibles derrière la silhouette cardiaque.

c. Position de prise du cliché : décubitus dorsal ou station debout :

✚ Décubitus dorsal :

- Agrandissement de la silhouette cardiaque.
- Modification des lignes médiastinales.
- Modification de la vascularisation : redistribution vasculaire vers les sommets.
- Horizontalisation des côtes.

✚ Inspiration profonde :

- Au moins 6 arcs costaux antérieurs au-dessus du diaphragme.

d. Identification d'éventuels artéfacts ou images additionnelles présentes sur le cliché :

- Muscles (sterno-cléido-mastoïdiens au-dessus de la clavicule ; pectoraux ou grands dorsaux dans la région axillaire) ;

-Natte de cheveux ; boutons ; chaîne ou médaille ; repli cutané ou vestimentaire.

-Anomalies cutanées (tumeur de la peau ou du sein) ; sans oublier les tâches sur les clichés (révélateur, anomalie de la cassette, etc.).

4.3 Analyse descriptive :

- Confrontations radio-cliniques.
- Comparaison point par point de chaque structure thoracique avec son homologue controlatéral.
- Analyse symétrique de transparence et du volume des deux hémithorax.

Contenant :

- Parties molles :
 - Les glandes mammaires : ne doivent pas être prises comme des infiltrats pulmonaires.
 - Les mamelons : se projettent en regard de l'arc antérieur des 5ème ou 6ème côtes.
- Structures osseuses :
 - Scapula et clavicules : bien dégagées.
 - Sternum et vertèbres : bien visualisés.
 - Côtes : l'arc antérieur oblique vers le bas dont la partie cartilagineuse est radio-transparente ; l'arc moyen vertical et l'arc postérieur est horizontal.
- Coupes diaphragmatiques droite et gauche :
 - La coupole droite est généralement surélevée par rapport à la coupole gauche car le foie occupe plus de place que la rate.
 - Existence de la poche à air gastrique à gauche.

✚ **Contenu :**

- Médiastin :
 - Cœur : Mesure de l'index cardio-thoracique (un paramètre utilisé en radiologie pour évaluer la taille du cœur et détecter d'éventuelles anomalies cardiaques). Pour le mesurer on calcule le rapport du diamètre total du cœur au diamètre thoracique et qui doit être ≤ 0.5 (fig32).

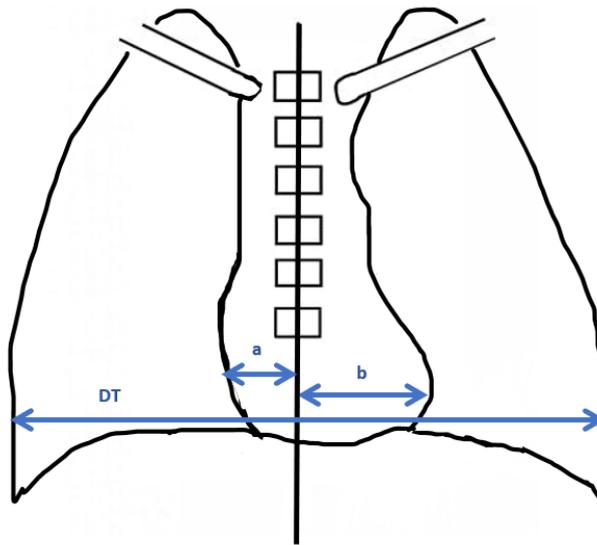


Figure 32 : Calcul de l'index cardio-thoracique
a : diamètre transverse du cœur droit,
b : diamètre transverse du cœur gauche, (a+b) : diamètre total du cœur, DT : diamètre
thoracique

- Hiles : Le hile gauche est plus haut situé que le hile droit. (fig33)



Figure 33 : Position des hiles pulmonaires

- Trachée : verticale, en T5 il y a la carène juste sous la bifurcation des bronches : La bronche principale droite est plus verticale que la bronche principale gauche.
- Les bords et les lignes médiastinaux doivent être analysés de façon systématique.
- Parenchyme pulmonaire :
 - La trame parenchymateuse :
 - Les vaisseaux : plus marqués aux bases qu'aux sommets et sont visibles jusqu'à 1,5cm de la paroi latérale.
 - Les bronches : ont un aspect annulaire (forme de rails) : mieux vues dans leurs parties proximales proches des hiles pulmonaires.Seules les parois des bronches sont opaques, ainsi, pour les différencier des vaisseaux sanguins, on examine leur contenu..
 - Projections lobaires : le poumon droit possède 3 lobes tandis que le poumon gauche en possède 2 (fig34.35.36.37.38)



Figure 34 : Lobe supérieur gauche

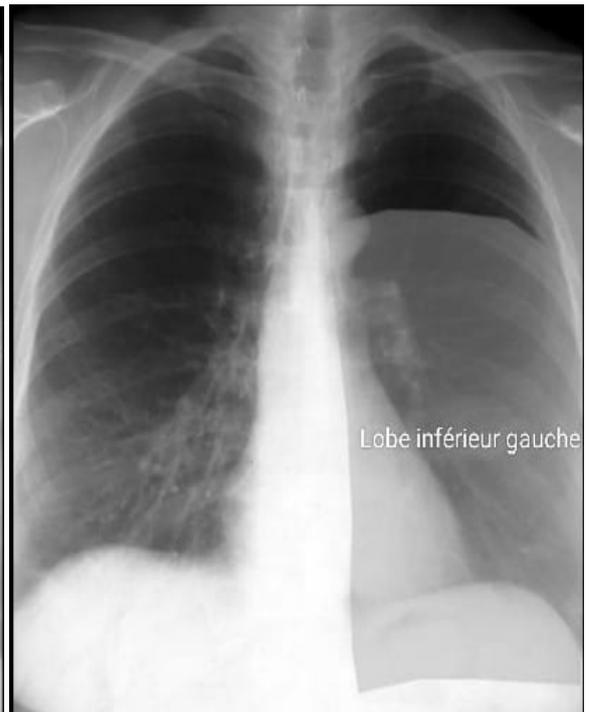


Figure 35 : Lobe inférieur gauche

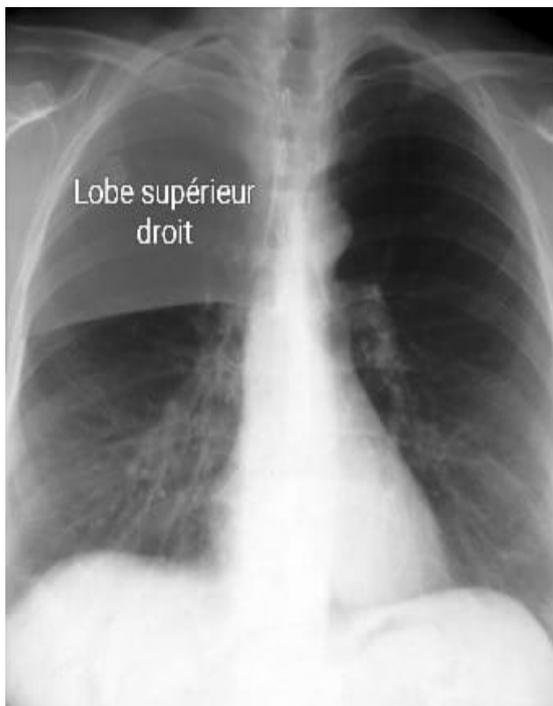


Figure 36 : Lobe supérieur droit



Figure 37 : Lobe moyen droit



Figure 38 : Lobe inférieur droit

- Plèvre : (fig39)
 - La plèvre pariétale est invisible
 - La plèvre viscérale peut être visible au niveau des scissures ; la plèvre horizontale droite est visible car elle est située dans l'alignement du faisceau de rayons X : elle se présente sous forme d'une structure linéaire toute fine et opaque

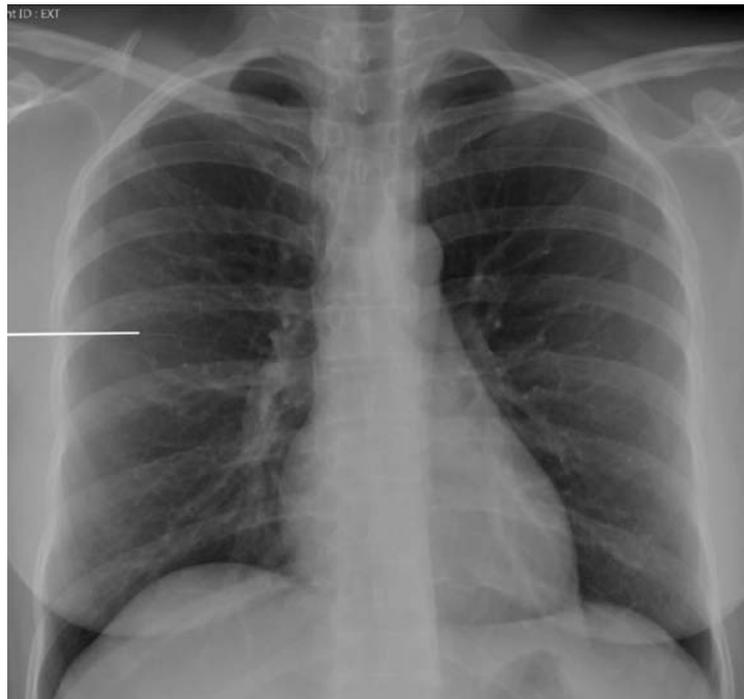


Figure39 : La scissure horizontale droite

4.4 Analyse dynamique :

- Évolution du volume pulmonaire en fonction de l'inspiration, de l'expiration forcée.
- Évaluation du volume du cœur, du péricarde et du pédicule vasculaire supérieur.

✚ Radiographie non strictement de face :

- Agrandissement de la silhouette cardiaque et du médiastin.
- Un champ pulmonaire peut apparaître plus clair que l'autre.

✚ Cliché en expiration :

- Augmentation de l'opacité des poumons qui peut entraîner des superpositions.
- Ascension des coupes.
- Diminution de la transparence parenchymateuse : plus marquée aux bases.

4.5 Analyse synthétique :

- Regroupement et discussion des éléments relevés lors des analyses descriptive et dynamique.
- Analyse chronologique et comparative de l'ensemble des documents radiographiques disponibles.
- Classement des radiographies par date et numérotation.
- Formulation des hypothèses diagnostiques en fonction de leur probabilité, de la clinique et des radiographies antérieures.

4.6 Compte rendu : (fig40)

- Reprendre les diagnostics retenus lors de l'analyse synthétique des données.
- Proposition d'explorations complémentaires si nécessaire.
- Signature, date et conservation du compte rendu dans le dossier du patient, ainsi que l'interprétation du cliché radiographique.

Compte-rendu d'examen de l'imagerie médicale

Nom et prénom :

Age :

Demandé par :

Radiographie thoracique

Indication : Suspicion d'anomalie respiratoire

Technique : Radiographie thoracique de face postéro-antérieure

Résultats :

Absence de lésion bronchique

Absence d'anomalie parenchymateuse

Absence de lésions pleuro-pariétales

Absence d'anomalie de la silhouette cardio-médiastinale

Index cardio-thoracique normal : absence de cardiomégalie

Culs de sac pleuraux : libres

Cadre osseux respecté : absence de signes de lyse ou de fracture costale

Conclusion :

Radiographie thoracique sans anomalie particulière

Marrakech le :

Le médecin

Figure40 : Exemple d'un compte-rendu d'une RTF

IV. Interprétation d'une radiographie thoracique de face :

1. Critères de qualité : (fig41)

- Bon centrage : Equidistance des extrémités internes des clavicules par rapport à la ligne des épineuses.
- Bonne pénétrance : Les corps vertébraux et les vaisseaux pulmonaires doivent être légèrement visible derrière la silhouette cardiaque.
- Inspiration profonde : Il faut compter 6 arcs de côtes droites au-dessus du diaphragme.
- En position debout : niveau hydro-aérique gastrique (poche à air gastrique) sous la coupole diaphragmatique.
- Dégagement des omoplates.

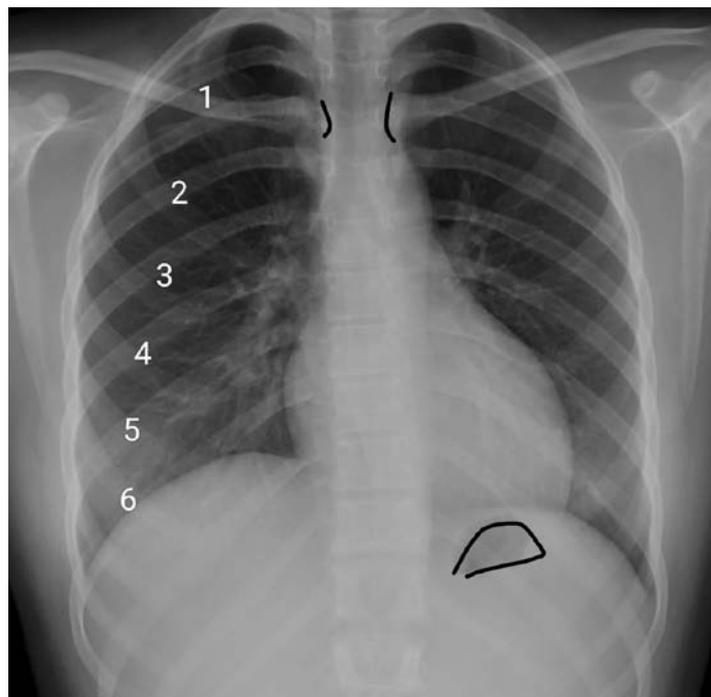


Figure41 : Les critères de qualité d'une RTF

2. Critères d'orientation :

Les principaux critères d'orientation d'une radiographie thoracique de face comprennent : la localisation de **la poche à air gastrique** à gauche, **la bronche trachéale droite** étant plus courte et verticale que la bronche gauche et la position de **la scissure horizontale** à droite.

En l'absence de ces critères, **l'orientation clinique** est privilégiée.

En dernier recours, on s'appuie sur d'autres indicateurs notamment **la coupole diaphragmatique droite**, élevée en raison de la présence du foie, la localisation du **bouton aortique** et de **l'arc inférieur gauche du cœur** du côté gauche, ainsi que le positionnement plus élevé du **hile gauche** par rapport au hile droit.

3. Interprétation d'une radiographie thoracique de face normale :

- Après une lecture méthodique et minutieuse de la radiographie thoracique, en tenant compte des éléments cliniques, les résultats obtenus sont :
 - Absence de lésion bronchique.
 - Absence d'anomalie parenchymateuse.
 - Absence de lésions pleuro-pariétales.
 - Absence d'anomalie de la silhouette cardio-médiastinale.
 - Index cardio-thoracique normal = 0.5 : absence de cardiomégalie.
 - Culs de sac pleuraux : libres.
 - Cadre osseux respecté : absence de signes de lyse ou de fracture costale
- En conclusion : la radiographie thoracique est normale. (Fig42)

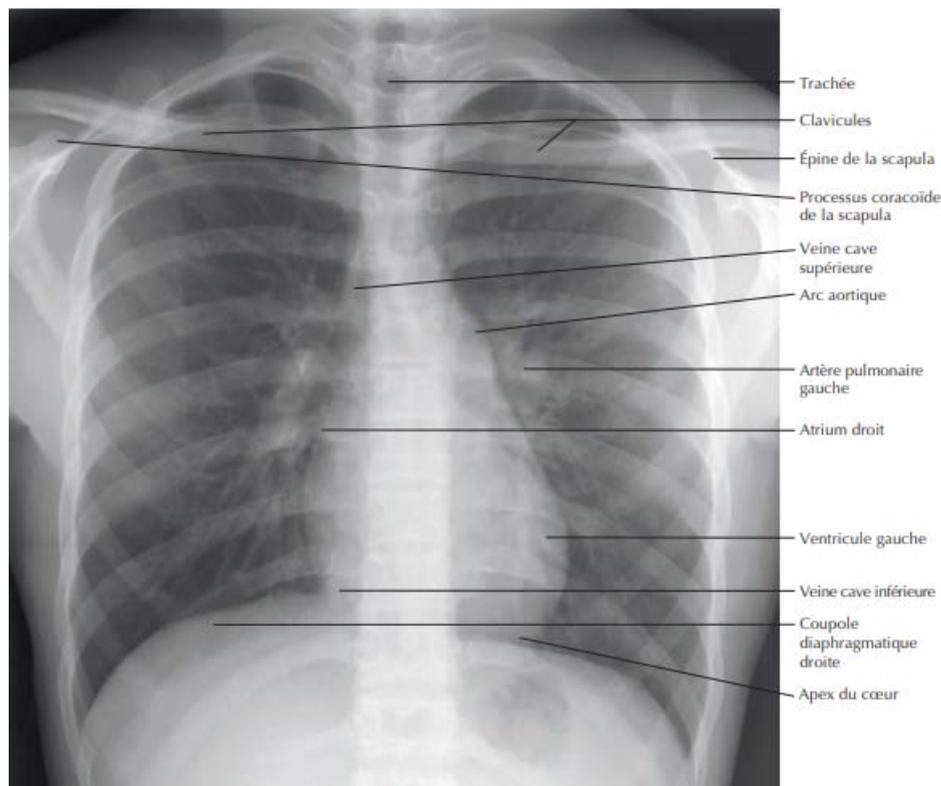


Figure42 : Exemple d'une RTF normale

4. Interprétation d'une radiographie thoracique de face anormale :

Dans l'interprétation d'une radiographie thoracique de face anormale, il est essentiel de prendre en compte les éléments suivants :

- **Nature de l'image** : Il convient d'évaluer si l'image présente une opacité, une clarté ou une image mixte (hydro-aérique), en se référant à la densité relative des structures visualisées.
- **Siège** : Localisation spécifique dans le thorax. (Image pulmonaire : **champ**. Image pleurale ou pariétale : **hémithorax**. Si opacité diffuse : **tiers supérieur, moyen ou inférieur** de l'hémithorax droit ou gauche).
- **Densité** : Homogénéité ou hétérogénéité.
- **Forme et dimensions** : ronde ou ovale, triangulaire, dimension en centimètre selon le grand axe.

- **Limites et contours** : mal limitée (floue, on ne parle plus de contours), limitée (contours réguliers/irréguliers).
- **Rapports** : avec le médiastin, la paroi thoracique, l'apex ou le diaphragme.
- **Images associées** : Anomalies concomitantes.
- **Images indirectes** : refoulement ou rétraction.

L'analyse rigoureuse de ces différents éléments permet une évaluation complète et précise de l'image radiographique thoracique anormale.

La maîtrise de la sémiologie élémentaire de base et des principaux syndromes observables sur une radiographie thoracique de face, est cruciale dans son interprétation. Ces aspects clés seront explorés en détails dans les chapitres suivants.

V. Sémiologie élémentaire de base : [8]

Ce chapitre se focalise sur l'examen et l'analyse des principaux signes sémiologiques qui sont d'une importance capitale pour le diagnostic des anomalies radiologiques détectées sur une radiographie thoracique de face. Ces signes jouent un rôle essentiel dans la localisation précise de l'anomalie au sein de la cavité thoracique.

1. Signe de la silhouette

1.1 Définition : (fig43.44)

Le signe de la silhouette fait référence à la disparition des silhouettes respectives de deux opacités de même densité lorsqu'elles sont en contact l'une avec l'autre, et que le rayon est tangent à leur interface.

Ce signe est utilisé pour localiser une opacité anormale sur une radiographie thoracique de face.

Le cœur est souvent utilisé comme référence anatomique, étant situé en position antérieure. Toute projection qui se superpose et efface le bord du cœur est également considérée antérieure, tandis que la projection qui se superpose à l'aorte ascendante est considérée postérieure (bouton aortique).

Le signe de la silhouette permet donc de déterminer la position relative d'une opacité intrathoracique par rapport à ces structures de référence.

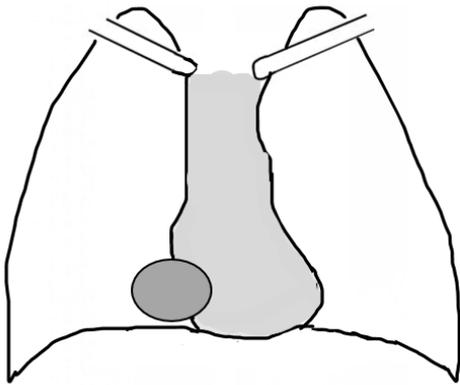


Figure43 : Opacité effaçant le bord droit du cœur : donc opacité antérieure dans le lobe moyen

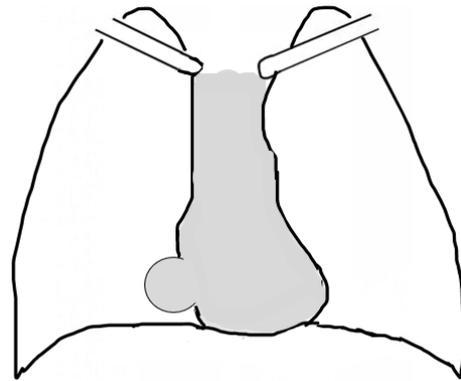


Figure44 : Opacité conservant son contour : donc opacité postérieure située dans le lobe inférieur

1.2 Exemple :

Une opacité de la base, qui efface l'un des bords du cœur, est obligatoirement de siège antérieur, dans le même plan anatomique thoracique que lui. Cette opacité correspond en général à droite au lobe moyen(fig45), à gauche à la lingula.

Si une même opacité de la base n'efface pas le bord du cœur, c'est qu'elle est de siège postérieur par rapport à lui. (Fig46)



Figure45 : Opacité effaçant le bord droit du cœur, située dans le lobe moyen droit



Figure46 : Opacité conservant son contour donc postérieure dans le lobe inférieur gauche

2. Les dérivés du signe de la silhouette :

2.1 Signe cervico-thoracique :

a. Définition : (fig47)

Le signe cervico-thoracique permet sur une radiographie pulmonaire de face de préciser le siège antérieur ou postérieur d'une opacité médiastinale supérieure.

Quand le contour externe de l'opacité disparaît au-dessus de la clavicule, son siège est antérieur, le plus souvent thyroïdien. Quand il reste visible au-dessus de la clavicule, la formation est postérieure, d'origine le plus souvent nerveuse, parfois vasculaire.

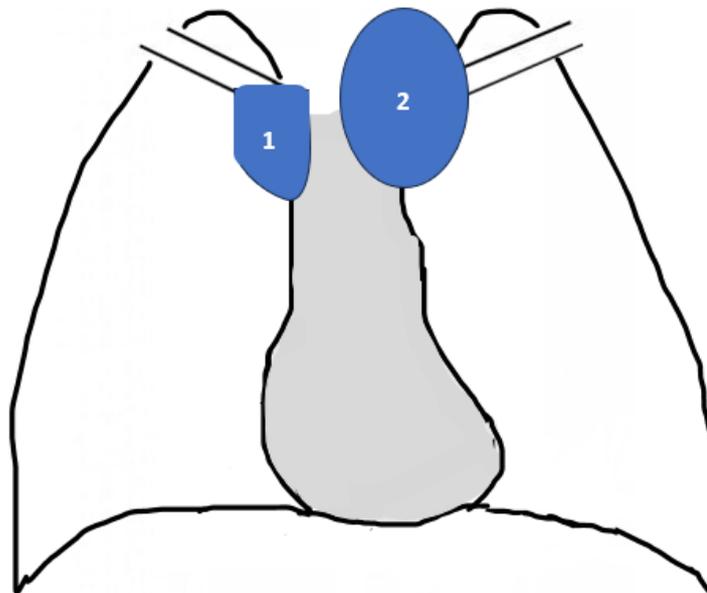


Figure47 : Signe cervico-thoracique

1 : Opacité antérieure dans le médiastin supérieur (le contour externe de l'opacité disparaît au-dessus de la clavicule)

2 : Opacité postérieure dans le médiastin supérieur (le contour externe de l'opacité est visible au-dessus de la clavicule)

b. Exemple : (fig48.49)



Figure48 : Goitre intrathoracique antérieur

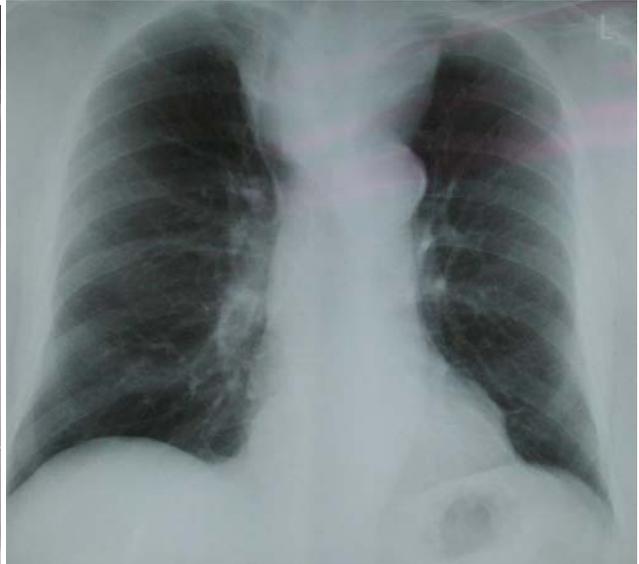


Figure49 : Goitre postérieur

2.2 Signe thoraco-abdominal ou de l'iceberg :

a. Définition : (fig50)

Le signe thoraco-abdominal ou signe de l'iceberg permet sur une radiographie thoracique de face, de situer l'origine d'une masse dans le médiastin postéro-inférieur.

Lorsque son contour externe s'écarte du rachis puis s'interrompt nettement au-dessous de l'image de la coupole, la masse est à la fois thoracique et abdominale ; si son contour rejoint rapidement le rachis, même au-dessous de la coupole, la masse est uniquement thoracique.

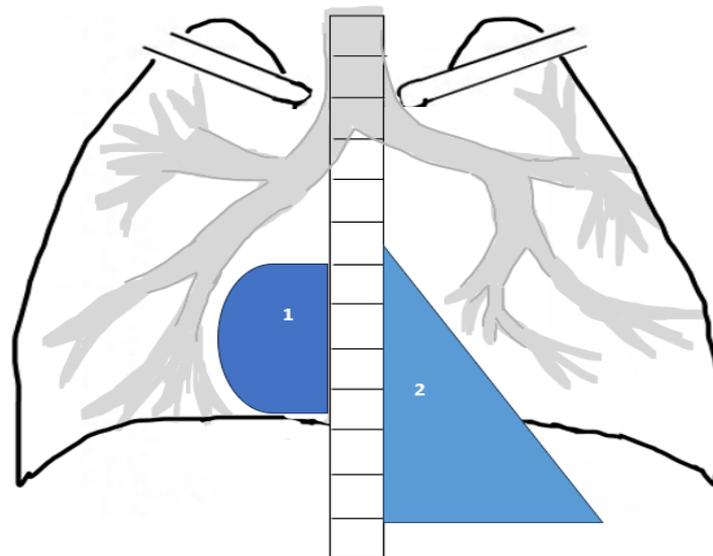


Figure 50 : Signe thoraco-abdominal ou de l'iceberg

1 : Opacité tumorale de la base inférieure du poumon droit intrathoracique

2 : Opacité tumorale intrathoracique dans sa partie supérieure où les bords sont bien visibles et intra-abdominale dans sa partie inférieure

b. Exemple : (fig51.52)



Figure51 : Opacité intrathoracique

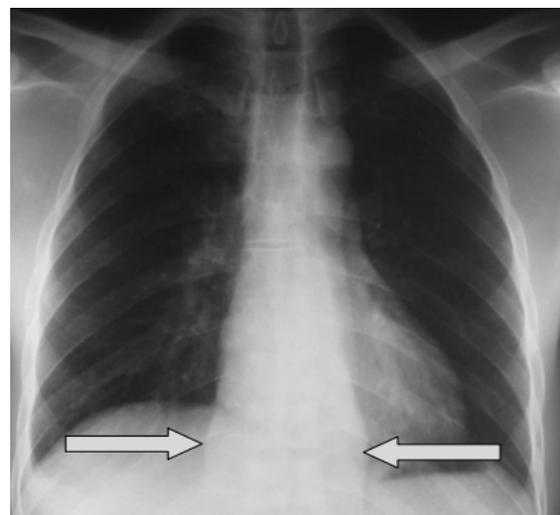


Figure52 : Opacité intrathoracique dans sa partie supérieure et intra-abdominale dans sa partie inférieure (Spondylodiscite)

2.3 Signe de recouvrement hilare :

a. Définition :

Le signe du recouvrement hilare permet de différencier une masse siégeant dans le médiastin antérieur d'une cardiomégalie ou d'un épanchement péricardique.

- Normalement, le hile pulmonaire gauche se projette en dehors du bord médiastinal (fig53).
- Si les ombres vasculaires sont visibles à plus de 1cm en dedans du bord médiastinal : il s'agit probablement d'une tumeur médiastinale (fig54)
- Si au contraire la projection est très en dehors : Il s'agit donc soit d'une cardiomégalie ou d'un épanchement péricardique.

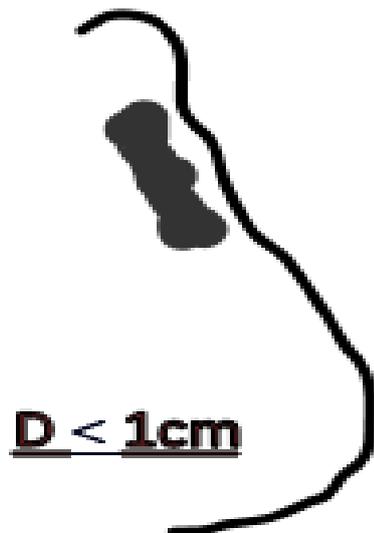


Figure53 : Position normale du hile gauche

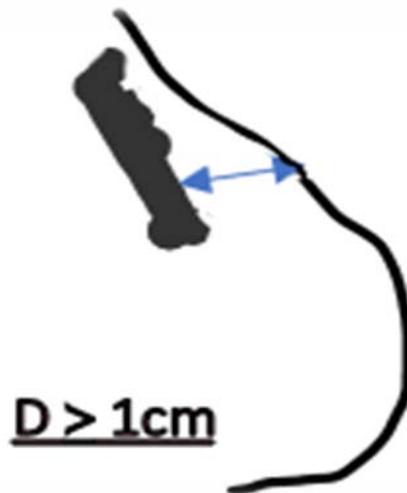


Figure54 : Masse médiastinale antérieure

b. Exemple :

- Signe de recouvrement antérieur : (fig55)

L'opacité estompe les bords du cœur, signe de silhouette positif, elle est donc antérieure, en avant du hile.

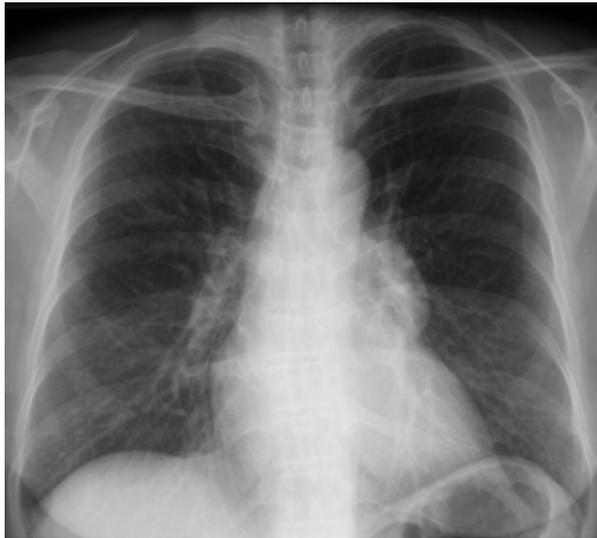


Figure55 : Opacité hilare antérieure gauche

- Signe de recouvrement postérieur : **(fig56)**

L'opacité n'estompe pas les bords du cœur, signe de silhouette négatif, elle est donc postérieure.



Figure56 : Opacité hilare postérieure droite

2.4 Signe de convergence du hile :

a. Définition :

Le signe de convergence hilaire permet, sur une radiographie thoracique de face, devant une opacité hilaire gauche de distinguer une grosse artère pulmonaire d'une opacité tumorale. Lorsqu'il s'agit d'une grosse artère pulmonaire : les branches artérielles s'arrêtent sur le bord externe de l'opacité hilaire. (fig57)

En revanche, si l'opacité est d'origine tumorale : les vaisseaux sont visibles à travers l'opacité. (fig58)

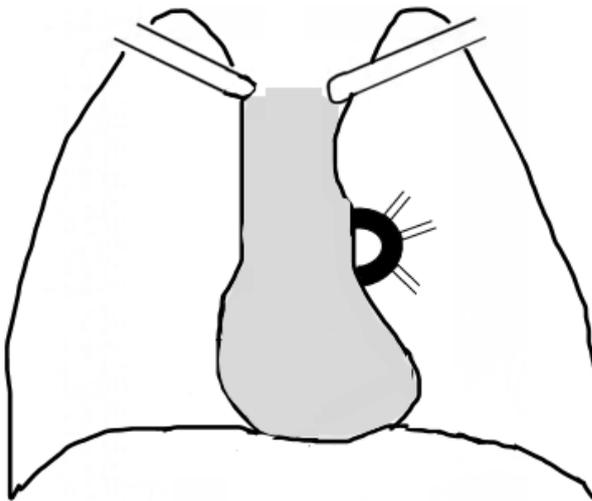


Figure57 : Grosse artère pulmonaire

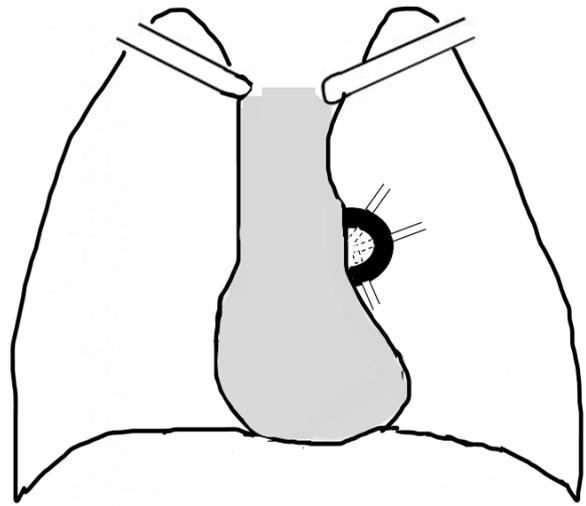


Figure58 : Tumeur médiastinale

b. Exemple : (fig59)

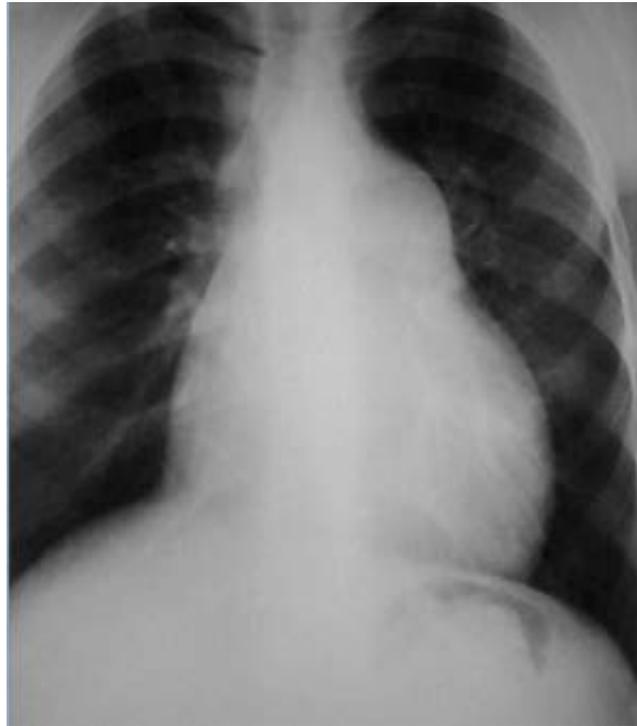


Figure59 : Grosse artère pulmonaire

3. Signe des niveaux :

3.1 Définition :

Le signe des niveaux, vulgarisé en France par José Remy, est utilisé pour préciser le siège pleural ou parenchymateux d'une image hydroaérique :

On mesure de la longueur du niveau horizontal entre l'air et le liquide sur le cliché de face et le cliché de profil. (**Fig60**)

- Si les deux niveaux ont la même longueur, l'image hydroaérique est probablement intraparenchymateuse, comme les rayons d'une sphère.
- Si les deux niveaux ont une longueur différente, il est plus probable qu'elle soit de nature pleurale (épanchement hydroaérique intra-pleural).

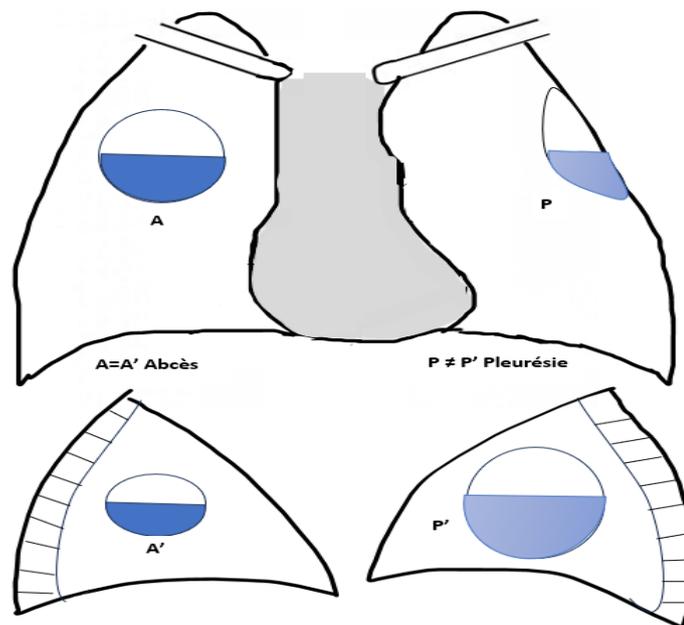


Figure60 : Signe des niveaux

(A, P) : diamètre horizontal du niveau hydro-aérique dans un cliché de face ;
(A', P') : diamètre horizontal du niveau hydro-aérique dans un cliché de profil ;
(A=A') : abcès intra-parenchymateux ; (P ≠ P') : Pleurésie

3.2 Exemple : (fig61.62)

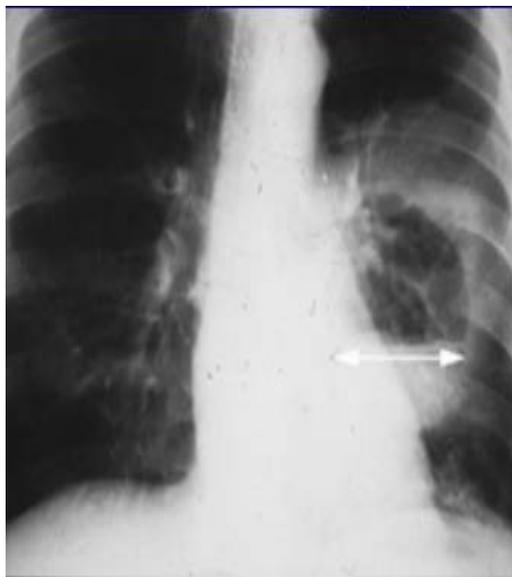


Figure61 : RTF objectivant un abcès gauche postérieur

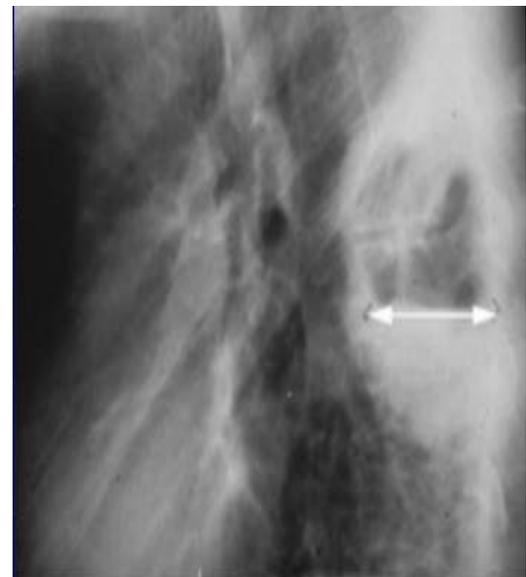


Figure62 : RT de profil de l'abcès gauche postérieur

4. Signe du bronchogramme aérien :

4.1 Définition : (fig63)

C'est la visibilité d'une clarté bronchique sous forme de digitations centrifuges au sein d'une opacité parenchymateuse, affirmant que l'opacité est pulmonaire et non pleurale ou pariétale.

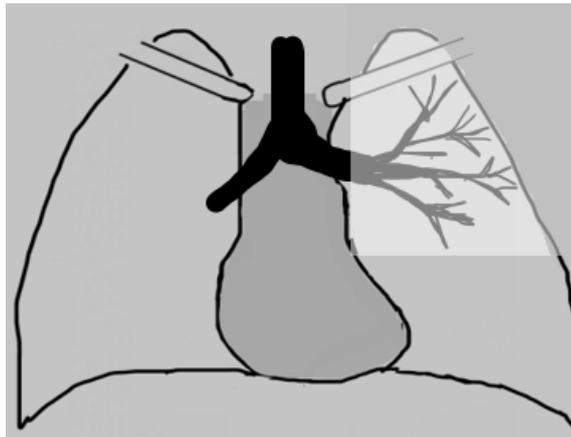


Figure63 : Signe du bronchogramme aérien

4.2 Exemple : (fig64)



Figure64 : Bronchogramme aérien au niveau du lobe supérieur gauche

5. Signe du diaphragme continu : (fig65)

5.1 Définition :

Normalement, l'image de la coupole diaphragmatique est effacée au contact du cœur. La visibilité de la face supérieure de la coupole diaphragmatique sur toute sa longueur indique la présence d'un pneumomédiastin ou d'un pneumopéritoine.

- En cas de pneumomédiastin, l'air peut s'interposer entre la coupole et le cœur, ce qui entraîne la visualisation du diaphragme sur toute son étendue.
- En cas de pneumopéritoine libre, l'air souligne la face inférieure de la coupole diaphragmatique.

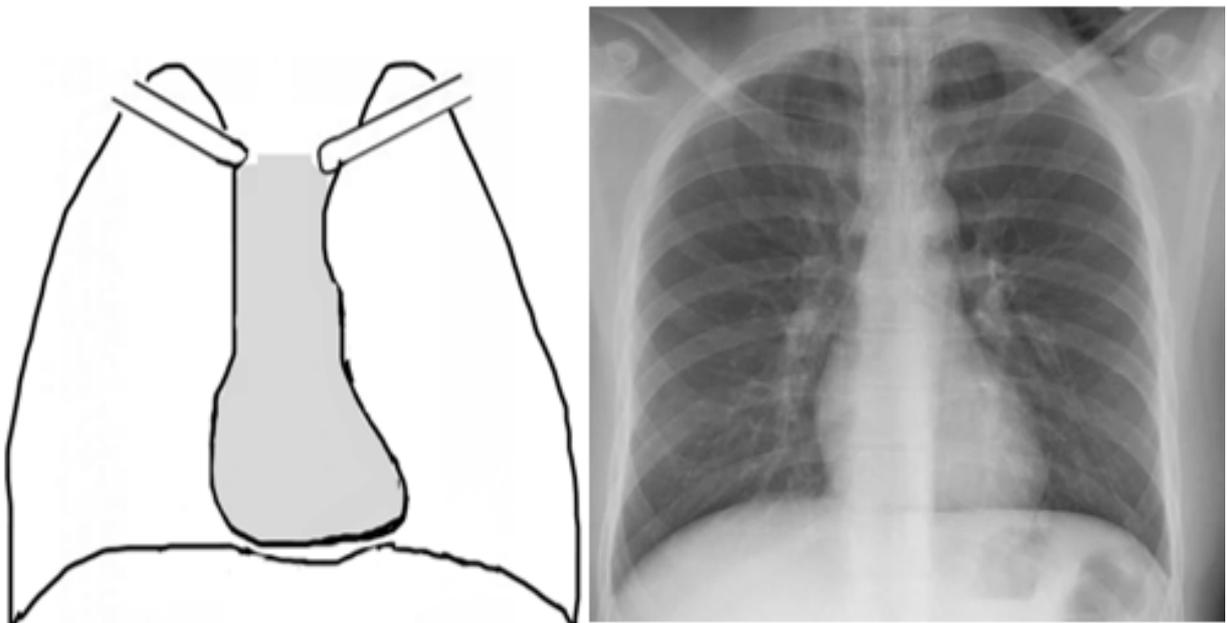


Figure65 : Signe du diaphragme continu : Pneumomédiastin

6. Signe de golden : (fig66)

6.1 Définition :

Le signe « Golden S » : est une forme de S inversée créée par une masse centrale obstruant la bronche lobaire supérieure droite et entraînant un collapsus du lobe supérieur droit.

- La partie externe du S correspond à l'atélectasie du lobe supérieur droit
- La partie interne du S correspond à la saillie de la tumeur ou de son adénopathie satellite

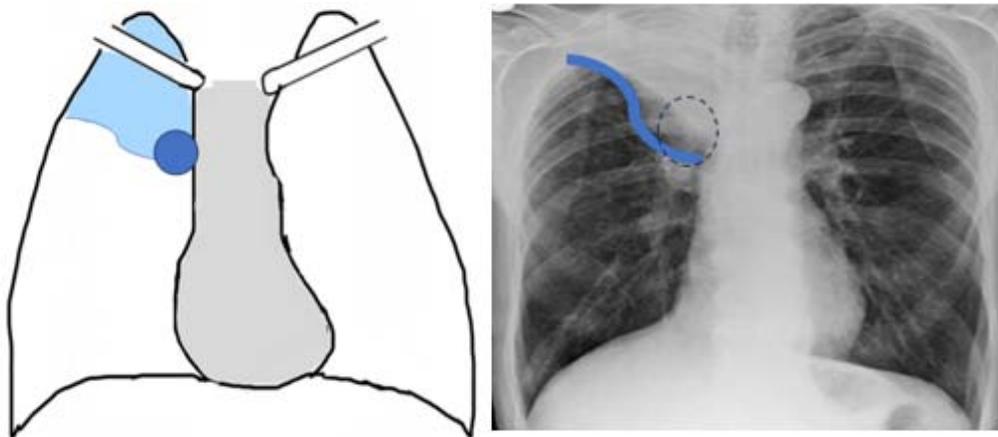


Figure66 : Signe S de golden, atélectasie lobaire supérieure droite
Masse tumorale médiastinale (en pointillé)

7. Les images en jumelles :

7.1 Définition :

Ces images de siège hilair ou juxta-hilaire, sont constituées de la coupe frontale juxtaposée d'une artère pulmonaire et d'une bronche.

- L'œil vasculaire de la jumelle constitue une opacité arrondie, pleine, dense, très bien limitée.
- L'œil bronchique : une clarté arrondie, finement cerclée.

Ces deux « yeux » sont accolés et physiologiquement de même taille. (Fig67)

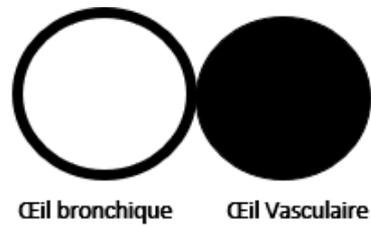


Figure67 : Image en jumelles

Si l'œil vasculaire est dilaté, avec un diamètre supérieur à celui de l'œil bronchique en formant une image en "sceau" ou en "pain à cacheter", cela traduit la présence d'une hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) pré-capillaire. (Fig68)

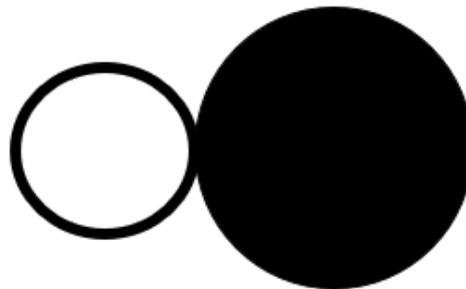


Figure68 : Image en pain à cacheter
HTAP précapillaire

- Et si l'œil bronchique est entouré d'un halo opaque, créant ainsi une image en anneau ou en cocarde, il s'agit alors d'une HTAP post-capillaire. (Fig69)



Figure69 : Image en anneau : HTAP postcapillaire

7.2 Exemple : (fig70.71)

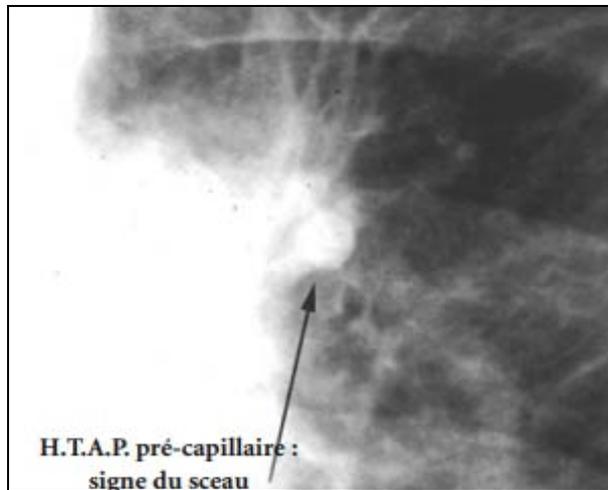


Figure70 : Aspect de l'HTAP pré-capillaire

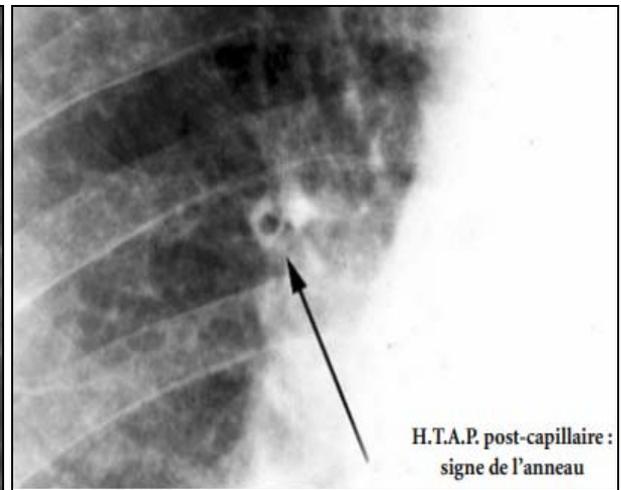


Figure71 : Aspect de l'HTAP post-capillaire

8. Image en doigt de gant :

8.1 Définition : (fig72)

L'image en doigt de gant est utilisée pour décrire la présence de structures tubulaires allongées visualisées dans une radiographie thoracique antérieure, qui témoignent d'une dilatation bronchique.

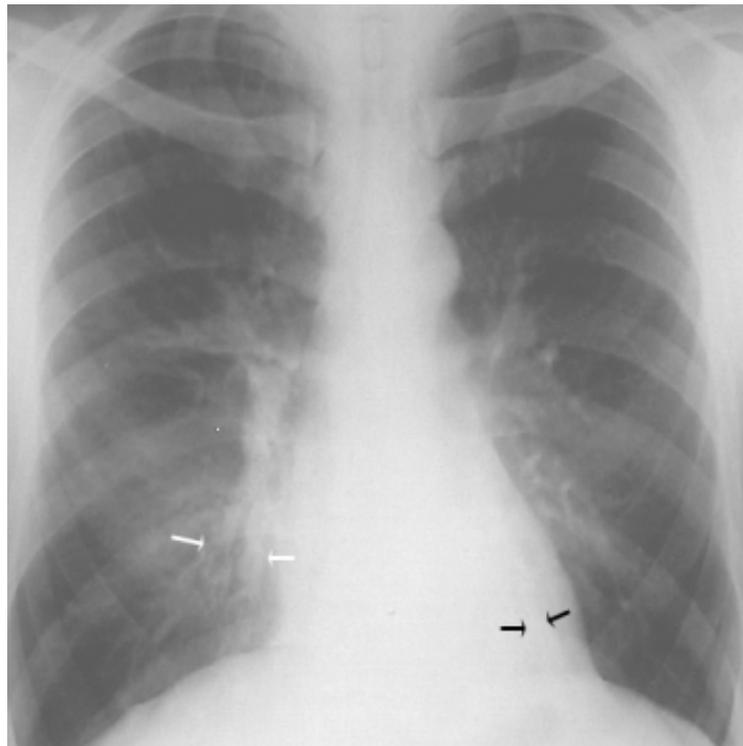


Figure72 : Cliché de face d'un patient qui présente au niveau des deux bases des images en doigts de gant (flèches blanches et noires)

VI. Les principaux syndromes : [8]

1. Syndrome alvéolaire ou syndrome de comblement alvéolaire :

1.1 Définition :

Le syndrome alvéolaire traduit le comblement des alvéoles pulmonaires par du liquide (eau, pus, sang) et/ou de cellules. Il donne naissance à des opacités, plus ou moins denses et homogènes, systématisées ou non, non rétractiles, renfermant souvent un bronchogramme aérien, dû à la visibilité de l'air intrabronchique. Ces opacités peuvent être localisées ou diffuses, unilatérales ou bilatérales et ont habituellement une évolution rapide et précoce.

1.2 Signes radiologiques :

Il existe différents signes radiologiques caractéristiques du syndrome alvéolaire, cependant ils ne sont pas tous présents simultanément, et leur valeur sémiologique est inégale.

a. Opacités de densités hydriques, à bords flous : (fig73)

Les opacités alvéolaires dans le syndrome alvéolaire présentent une densité hydrique similaire à celle du cœur.

Elles se caractérisent généralement par un contour flou, résultant de la superposition de groupes d'alvéoles remplis de liquides alors que d'autres alvéoles restent aérées. Cependant, lorsque ces opacités sont situées le long d'une scissure, leur image présente un bord net et rectiligne lorsque les rayons d'imagerie sont tangents à son plan de projection.

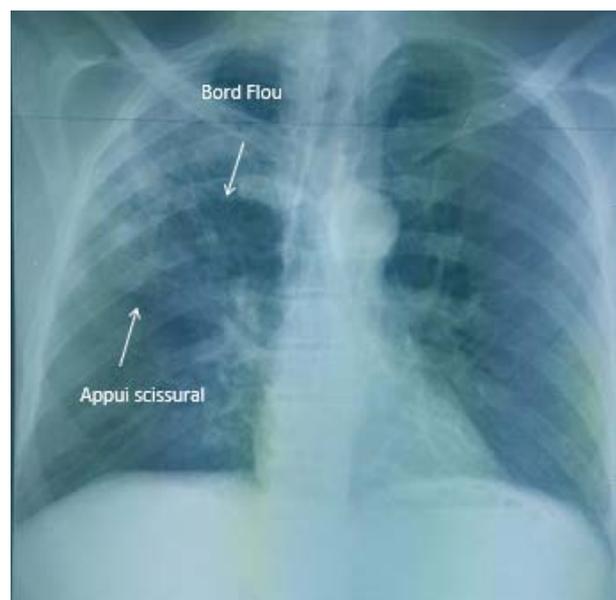


Figure73 : Opacité alvéolaire de densité hydrique à bord supérieur flou et inférieur net et rectiligne

b. La confluence : (fig75)

Elle est due à la diffusion du liquide à travers les pores de Kohn et les canaux de Lambert.
(fig74)

Cette confluence explique que le processus puisse envahir de proche en proche un segment et même tout un lobe.

Généralement, la scissure est une cloison infranchissable.

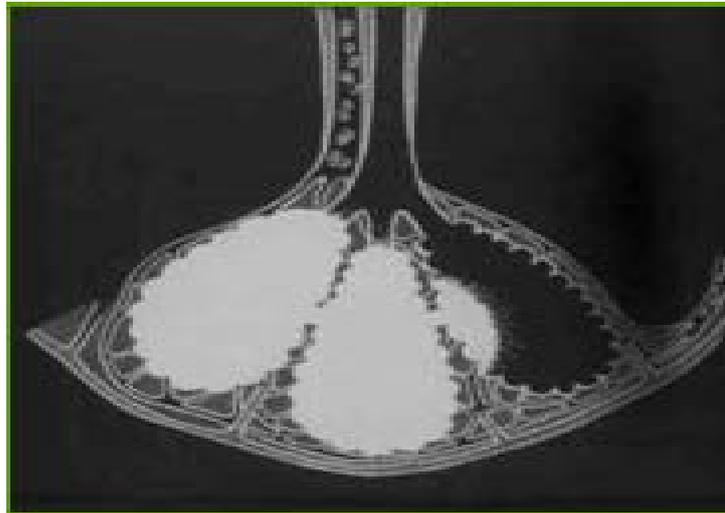


Figure74 : Diffusion de proche en proche par les pores de Kohn et les canaux de Lambert



Figure75 : Opacité alvéolaire confluyente

c. La systématisation : (fig76)

Elle correspond à un territoire anatomique bien délimité, tel qu'un segment de lobe, un lobe, et plus rarement tout un poumon.

L'opacité est le plus souvent triangulaire à sommet hilair et à base périphérique, appuyée sur une ou deux scissures.

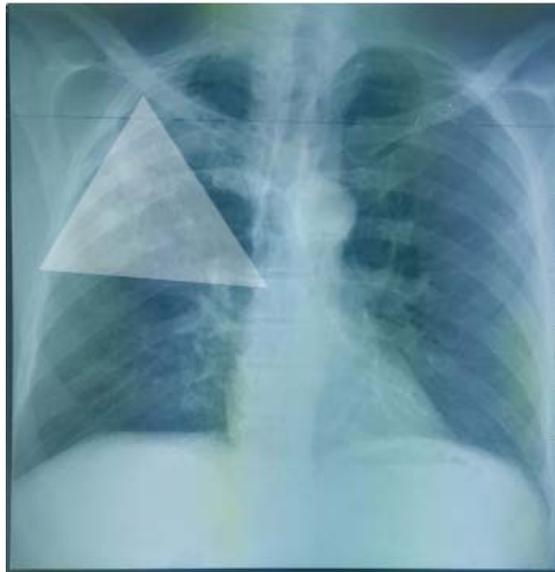


Figure76 : Opacité systématisée à sommet hilair et base périphérique

d. Le bronchogramme aérien : (fig77)

En excluant les gros troncs bronchiques et la trachée, les bronches ne sont pas visibles normalement en raison de leurs parois minces et de leur entourage constitué d'alvéoles aérées. Cependant, en présence de liquide dans les alvéoles, les bronches deviennent visibles sous forme de clarté tubulaire bifurquée ou arrondie, réalisant ainsi le signe du bronchogramme aérien.

La présence du bronchogramme aérien au sein d'une opacité suggère les points suivants :

- ❖ L'opacité est toujours d'origine parenchymateuse, le plus souvent d'origine alvéolaire.
- ❖ L'opacité n'est jamais d'origine pleurale, pariétale ou médiastinale.

- ❖ L'opacité est le plus souvent d'origine inflammatoire ou infectieuse, rarement d'origine tumorale.



Figure77 : Bronchogramme aérien

e. L'aspect en ailes de papillon : (fig78)

Dans ce type d'image, on observe une distribution bilatérale de l'opacité qui s'étend de part et d'autre des deux hiles pulmonaires, atteignant la base des poumons, mais en respectant en général la périphérie et les sommets.

L'expression "ailes du papillon" est utilisée pour décrire cette répartition caractéristique, où les deux champs pulmonaires ressemblent aux ailes d'un papillon, tandis que le médiastin représente le corps du papillon en effaçant ainsi les vaisseaux hilaires et périhilaires.

Cet aspect est **pathognomonique** d'une atteinte alvéolaire et se retrouve principalement dans les cas **d'œdème aigu des poumons**.

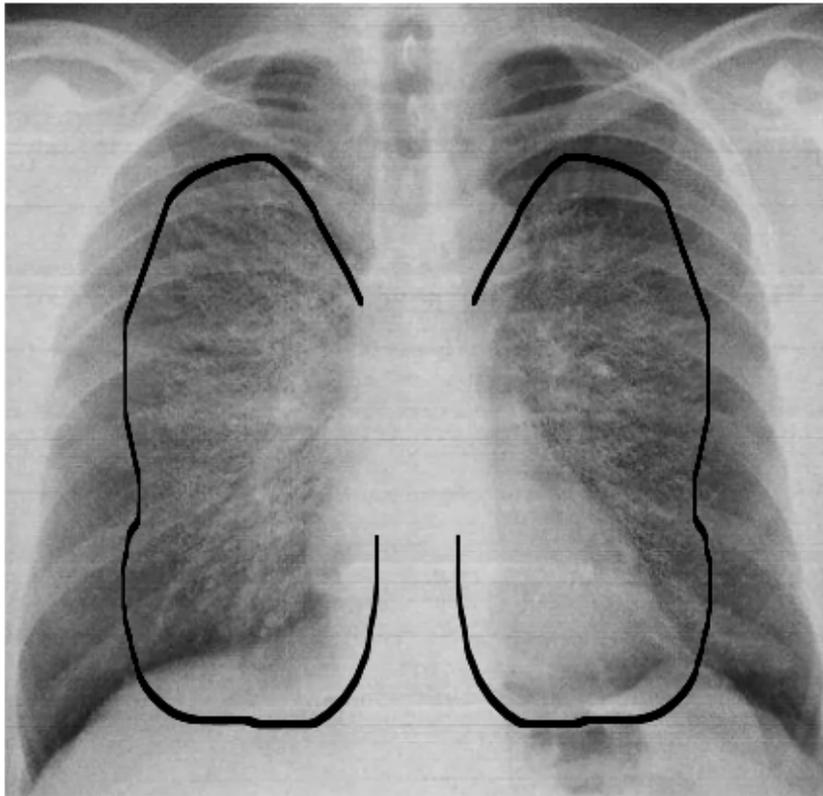


Figure78 : Opacités en ailes de papillon

f. Les micronodules et les nodules :

Petites opacités grossièrement arrondies à limites floues.

Mieux analysés en TDM haute résolution.

1.3 Évolution :

L'évolution du syndrome alvéolaire se caractérise par sa rapidité et sa précocité. L'opacité alvéolaire peut augmenter ou régresser en quelques jours, ce qui diffère de l'évolution lente observée dans le syndrome interstitiel.

En revanche, certains syndromes alvéolaires ont une évolution chronique, tels que l'adénocarcinome bronchiolo-alvéolaire et la protéinose alvéolaire.

1.4 Étiologies : (Tableau II)

Tableau II : Les principales étiologies du syndrome alvéolaire

| Opacités alvéolaires en plages localisées solitaires ou multiples | | Opacités alvéolaires disséminées | |
|--|---|--|--|
| Causes fréquentes | Causes moins fréquentes ou rares | Causes fréquentes | Causes moins fréquentes ou rares |
| <ul style="list-style-type: none"> -Pneumonies bactériennes et virales -Pneumonies chroniques -Tuberculose -Infarctus -Contusion pulmonaire | <ul style="list-style-type: none"> -Mycoses -Parasitose (syndrome de Löffler) -Cancer bronchiolo-alvéolaire -Lymphome -Œdème pulmonaire localisé -Sarcoïdose -Pneumopathies à éosinophilie idiopathique -Pseudolymphome -Pneumonie radique | <ul style="list-style-type: none"> -Pneumopathies virales (Grippe, mycoplasme, Varicelle, Cytomégalovirus) -Pneumopathies infectieuses chez l'immunodéprimé (Pneumocystis carinii) -Œdème aigue des poumons | <ul style="list-style-type: none"> -Tuberculose et mycose -Leptospirose -Parasitose -Métastases (rare) -Hémorragie pulmonaire -Pneumopathie interstitielle desquamative -Protéïnose alvéolaire -Sarcoïdose (pseudo-alvéolaire) |

2. Syndrome interstitiel :

2.1 Définition :

C'est l'ensemble des signes radiographiques qui traduisent la présence d'un processus pathologique (liquide, cellules ou substance) au niveau de l'interstitium. (Fig79)

Ce tissu, habituellement invisible, devient radio-opaque lorsqu'il s'épaissit. Cet épaississement peut être la conséquence d'une infiltration liquidienne (œdème interstitiel), d'un engorgement lymphatique (lymphangite pulmonaire), ou d'une prolifération cellulaire anormale (granulomatose, alvéolite, fibrose interstitielle diffuse).

Les lésions interstitielles sont des opacités pulmonaires (nodulaires, linéaires ou réticulaires) à limites nettes, non confluentes et non systématisées. Elles ne présentent pas de bronchogramme aérien, et n'ont aucune topographie (ni vasculaire ni bronchique).

Toutefois, en présence d'un syndrome alvéolaire associé, l'identification d'une lésion interstitielle pure peut être masquée.

Le syndrome interstitiel a une évolution généralement lente.

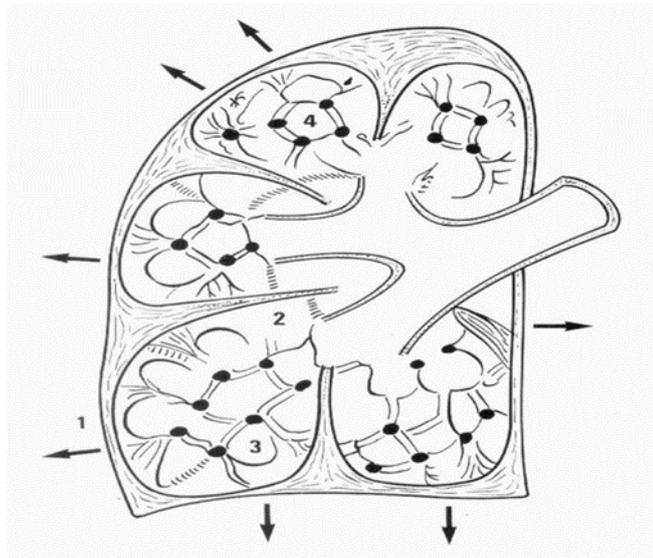


Figure79 : Anatomie de l'interstitium 1.Périphérique 2. Axial (péri-broncho-vasculaire)
3. Interlobulaire 4. Parenchymateux (pariété--alvéolaire)

2.2 Signes radiologiques :

a. Opacités linéaires réticulaires ou trabéculaires (fig80,81)

Les opacités linéaires se réfèrent généralement à une atteinte des cloisons interlobulaires et intra-lobulaires, rarement à des bandes de fibrose cicatricielle ou atelectasie en bandes très périphériques.

Lorsque ces opacités linéaires s'entrecroisent et forment un aspect en filet (réseau) dont les mailles sont plus ou moins larges, on parle d'opacités réticulaires.

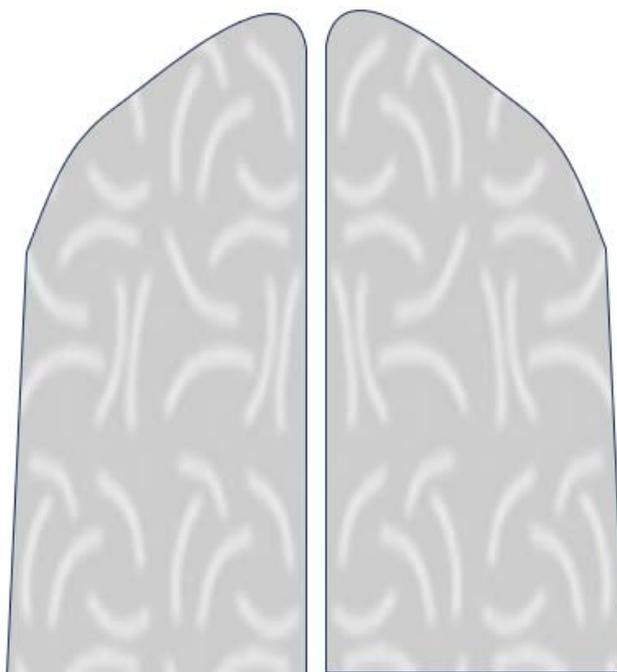


Figure80 : Opacités linéaires réticulaires ou trabéculaires



Figure81 : Opacités linéaires réticulaires ou trabéculaires

Elles traduisent l'atteinte des septa interlobulaires : **ce sont les lignes de Kerley** (fig82.83)

- **Les lignes de Kerley A** sont plutôt curvilignes, de même épaisseur et de 3 à 5 cm de longueur et siègent dans la partie moyenne et supérieur du poumon (A = Apex)
- **Les lignes de Kerley B**, les plus fréquentes, sont de petites opacités linéaires horizontales de 1 à 2mm d'épaisseur, sur 1cm de longueur ; elles atteignent souvent la plèvre et siègent dans les bases et les sinus costodiaphragmatiques postérieurs (B = Bases)
- **Les lignes de Kerley C** sont formées par la superposition des lignes de Kerley A et B, surtout visible sur le profil (C = Croisé)
- **Les lignes de Kerley D** sont beaucoup plus épaisses, de 3 à 4mm d'épaisseur et de 4 à 6cm de longueur, situées de préférence dans la partie antérieure des poumons, lobe moyen et lingula, visible sur l'incidence de profil

Toutes ces lignes, quel que soit leur taille, correspondent à l'épaississement par du liquide ou des cellules, soit d'un septum (Kerley B), ou d'une succession de septa formant une ligne continue (Kerley A et D)

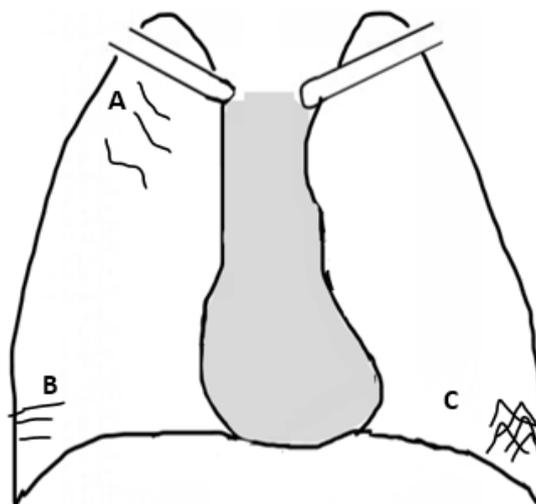


Figure82 : Les Lignes de Kerley A, B et C

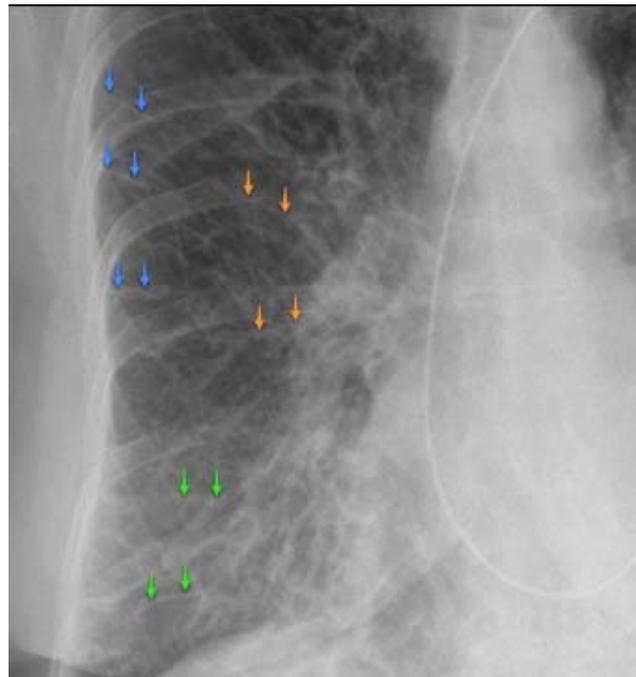


Figure83 : Les Lignes de Kerley A, B et C sur une RTF occupant le champ pulmonaire droit

b. Opacités nodulaires : (TableauIII)

Tableau III : Les différents types et tailles de nodules pulmonaires

| Définition | Diamètre |
|----------------|----------|
| Miliaire | < 3 mm |
| Micronodulaire | < 6mm |
| Nodule | 6-10 mm |
| Macronodule | 10-30mm |
| Masse | > 3 cm |

✚ Micronodulaires : (fig84.85)

Les micronodules, dont le diamètre varie de 1 à 6 mm, sont généralement uniformes en taille et ont des contours nets. Ils traduisent une dissémination hématogène d'un processus infectieux ou tumoral, avec une prédominance des lésions au niveau des bases des poumons où la vascularisation est plus importante.

Ils apparaissent aussi après l'inhalation de poussières anorganiques par voie aérienne, en traversant les alvéoles et l'interstitium où ils forment des granulomes (pneumoconiose).

De tels granulomes peuvent également se former dans le contexte de maladies systémiques telles que la sarcoïdose. Dans ce cas, les opacités miliaires sont disséminées dans les deux champs pulmonaires, et elles sont surtout visibles dans les régions moyennes.

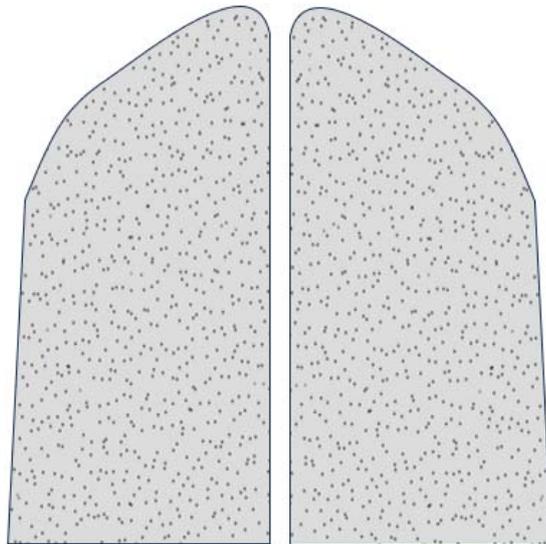


Figure84 : Opacités micronodulaires

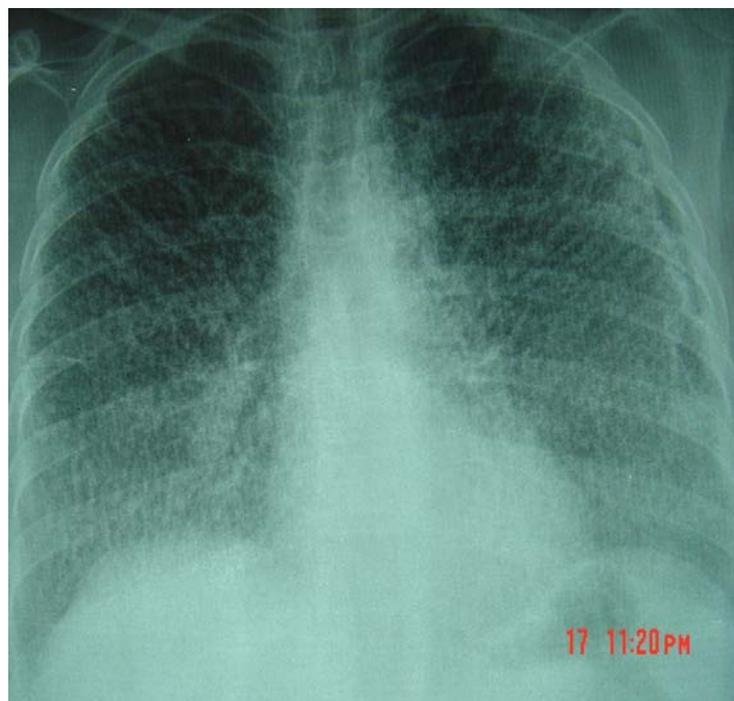


Figure85 : RTF : Opacités micronodulaires : miliaire

✚ Nodulaires et macronodulaires : (fig86)

Ces opacités sont de taille variable, de 6mm à 3cm, prédominant aux bases, car elles sont d'origine hématogène, et constituent la dissémination secondaire d'un cancer le plus souvent extra-pulmonaire.



Figure86 : RTF : Opacités nodulaires et micronodulaires

✚ Réticulonodulaires : (fig87.88)

Une opacité réticulonodulaire se réfère à la présence simultanée d'opacités linéaires (réticulaires) et de nodules sur une imagerie pulmonaire.

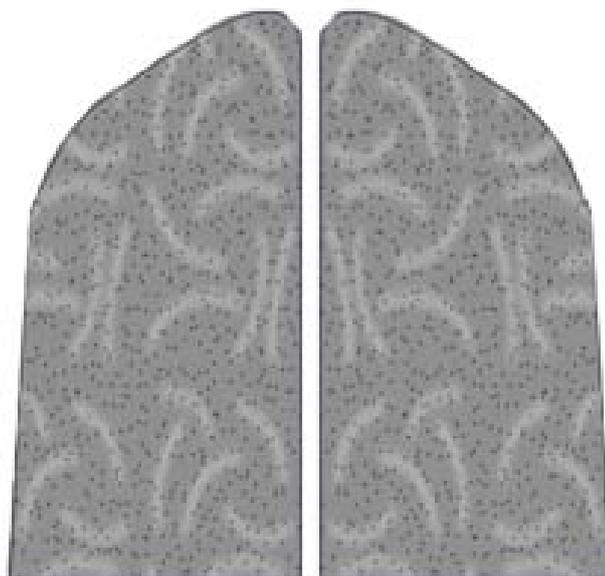


Figure87 : Opacités réticulonodulaires



Figure88 : RTF : Opacités réticulonodulaires

c. Opacités en nid d'abeilles « Rayons de miel » : (fig89)

Les opacités en nid d'abeille se forment à partir de travées linéaires denses du tissu interstitiel atteint de fibrose.

Elles ont des contours nets et une forme polyédrique, entourant un groupe d'acini remplis d'air dont les cloisons inter-alvéolaires ont disparu. Il est essentiel de ne pas les confondre avec l'alvéologramme dont les contours sont flous et plutôt arrondis.

L'aspect en nid d'abeille correspond toujours à **une fibrose pulmonaire irréversible** et à une diminution importante de la compliance pulmonaire.



Figure89 : Aspect en nid d'abeille

d. Opacités hilifuges péri-bronchovasculaires : (fig90)

Ces opacités sont souvent confluentes dans les régions périhilaires et elles caractérisent électivement l'atteinte des lymphatiques et de l'interstitium péri-bronchovasculaire. En effet, au voisinage des hiles, il existe davantage de bronches et de vaisseaux, et moins d'alvéoles aérés alors le contraste entre l'air et le liquide disparaît.

Cette confluence ne doit pas être interprétée comme un signe de syndrome alvéolaire avant d'avoir examiné la périphérie, où le syndrome interstitiel ne peut prêter à confusion.



Figure90 : Opacités hilifuges péri bronchovasculaires et aspect flou des vaisseaux

e. Aspect en verre dépoli : (fig91)

Le verre dépoli est une hyperdensité du parenchyme respectant les contours des vaisseaux pulmonaires et des parois bronchiques. Il peut être localisé, multifocal ou diffus, réalisant parfois un aspect en mosaïque.



Figure91 : Aspect en verre dépoli

2.3 Évolution :

Le syndrome interstitiel est généralement caractérisé par une évolution lente, avec des changements progressifs au niveau du tissu pulmonaire sur une période prolongée.

2.4 Étiologies : (Tableaux IV.V)

Tableau VI : Les principales étiologies des opacités linéaires, réticulées ou réticulonodulaires

| <i>Opacités réticulées ou réticulonodulaires disséminées</i> | | <i>Lignes de kerley A et B</i> | | | |
|---|--|---|--|---|---|
| <i>Causes fréquentes</i> | <i>Causes moins fréquentes ou rares</i> | <i>Causes Aiguës</i> | | <i>Causes subaiguës ou chroniques</i> | |
| | | <i>Fréquentes</i> | <i>Moins fréquentes ou rares</i> | <i>Fréquentes</i> | <i>Moins fréquentes ou rares</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> -Lymphangite carcinomateuse métastatique -Pneumoconiose « asbestose » -Sarcoïdose -Fibrose interstitielle idiopathique | <ul style="list-style-type: none"> -Pneumopathies virales à germes opportunistes -Tuberculose, mycoses -Lymphome, maladie de Waldenström -Bronchiolite chronique oblitérante -Œdème pulmonaire interstitiel | <ul style="list-style-type: none"> Pneumonie virale -Œdème pulmonaire | <ul style="list-style-type: none"> -Hémorragies pulmonaires -Pneumopathie d'hypersensibilité par inhalation de poussières organiques | <ul style="list-style-type: none"> -Cancer bronchique avec obstruction lymphatique -Lymphangite carcinomateuse -Pneumoconioses | <ul style="list-style-type: none"> -Fibroses interstitielles -Lymphome - Pneumopathie par aspiration huileuse -Protéïnose alvéolaire |

Tableau V : Les principales étiologies des opacités nodulaires et micronodulaires

| <i>Miliaires pulmonaires diffuses (diamètre < 6mm)</i> | | <i>Opacités nodulaires multiples (non miliaires)</i> | |
|--|---|---|--|
| <i>Causes fréquentes</i> | <i>Causes moins fréquentes ou rares</i> | <i>Causes fréquentes</i> | <i>Causes moins fréquentes ou rares</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> -Tuberculose (miliaire tuberculeuse) -Métastases pulmonaires (miliaire carcinomateuse) -Pneumoconiose (silicose, sidérose) -Fibrose interstitielle idiopathique | <ul style="list-style-type: none"> -Pneumopathies virales à germes opportunistes -Mycose (histoplasmoses) -Parasitose (filariose) -Bronchiolite chronique oblitérante -Lymphome -Hémosidérose | <ul style="list-style-type: none"> -Tuberculose -Métastases pulmonaires | <ul style="list-style-type: none"> -Abscesses pulmonaires multiples par embolies septiques -Histoplasmoses, cryptococcose -Kyste hydatique -Cancers bronchiolo-alvéolaire -Pneumoconioses -Paraffinomes -Histiocytose X |

3. Syndrome bronchique :

3.1 Définition :

Le syndrome bronchique est défini comme l'ensemble des manifestations radiologiques des différentes pathologies bronchiques d'origine inflammatoire ou obstructive, qu'elles soient primitives ou secondaires.

Il englobe l'ensemble des signes radiologiques, directs et indirects, traduisant un épaississement de la paroi bronchique, une dilatation de la lumière bronchique ou une obstruction complète ou partielle de la lumière.

3.2 Signes radiologiques :

Les bronches normales ne sont pas visibles sur le cliché thoracique en dehors de la région hilare (bronches lobaires) car leurs parois sont trop fines.

Elles peuvent être identifiées à la radiographie thoracique seulement si leurs parois sont épaissies ou par l'intermédiaire d'un produit de contraste.

a. Signes directs :

✚ Épaississement des parois :

Correspond à une atteinte de la muqueuse bronchique (bronchite chronique, lésions cicatricielles), ou à un œdème interstitiel péri-broncho-vasculaire.

Si l'axe de la bronche est parallèle aux rayons X, l'image de la paroi épaissie est une opacité en anneau, à centre clair, parfois accolée à l'opacité ronde de même calibre de l'artère satellite (fig92).

Lorsque l'axe est perpendiculaire aux rayons, l'aspect est celui de 2 opacités linéaires qui bifurquent en Y (fig93), et qui ne doit pas être confondu avec celui de deux vaisseaux contigus qui bifurquent en W.

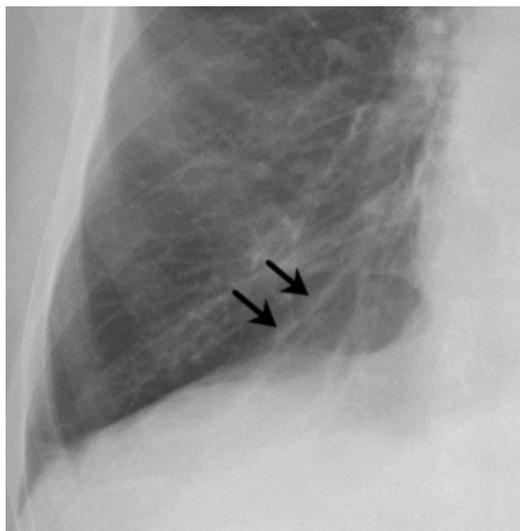


Figure92 : Image en anneau



Figure93 : Aspect en Y

✚ Dilatation des bronches : (fig94)

La dilatation des bronches, également connue sous le terme de bronchectasie, est une augmentation permanente du calibre d'une ou plusieurs bronches due à la destruction irréversible de leur armature fibro-élastique et cartilagineuse.



Figure94 : Bronchectasie Kystique

Selon la classification de Reid, il existe trois types principaux de bronchectasies : (fig95)

- Cylindriques qui se caractérisent par des dilatations à bords réguliers et uniformes.
- Variqueuses qui présentent des dilatations irrégulières en forme de chapelet.
- Kystiques qui se manifestent par une large cavité arrondie en communication avec l'arbre bronchique.

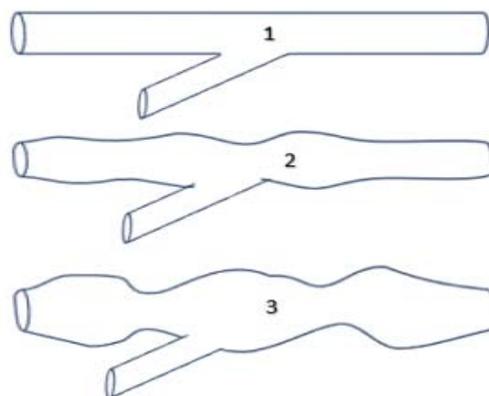


Figure 95 : Classification de Reid des bronchectasies

1.Cylindrique 2.Variqueuse 3. Kystique

✚ Comblement bronchique :

On parle de comblement bronchique lorsque la lumière des bronches est obstruée par des sécrétions.

Ce comblement peut être causé par divers facteurs, notamment une bronchocèle ou des impactions mucoïdes.

- **Une bronchocèle** (fig96) fait référence à un segment de bronche dilaté, rempli de mucus et complètement obstrué, ce qui empêche le mucus de s'écouler normalement. Les opacités associées à une bronchocèle peuvent prendre la forme d'un V, d'un Y ou de doigts de gants (fig97), selon la configuration de la bronche dilatée.



Figure96 : Bronchocèle en doigt de gant au niveau du lobe supérieur droit



Figure97 : Schéma : aspect en doigts de gant

- **Les impactions mucoïdes** (fig98) surviennent lorsque des bouchons de mucus se forment dans les bronches non dilatées en raison d'une accumulation excessive de sécrétions.

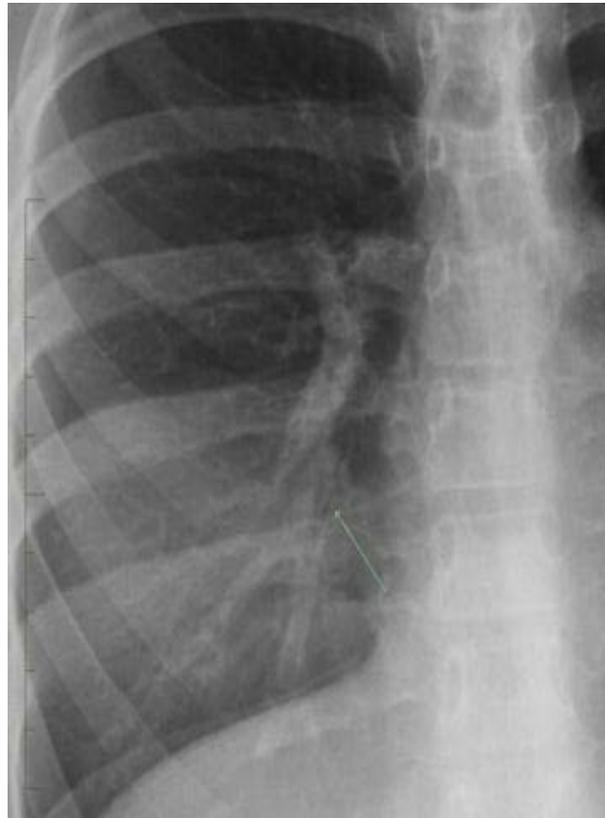


Figure98 : Impactions mucoïdes

b. Signes indirects :

Troubles de ventilation : Obstruction complète ou incomplète des bronches.

✚ **Obstruction complète :**

Si l'obstruction est complète, elle se traduit généralement par une atélectasie.

➤ **Définition de l'atélectasie :**

L'**atélectasie** est la condensation rétractile d'un territoire pulmonaire de topographie bronchique, relevant de l'obstruction complète, une obturation, de la bronche le ventilant. Elle peut porter sur tout un poumon, un lobe ou des segments.

Il existe différents mécanismes de l'atélectasie :

- Atélectasie obstructive : Obstruction intrinsèque par : une tumeur, un bouchon muqueux ou un corps étranger.
- Atélectasie passive : Compression du parenchyme pulmonaire par un épanchement pleural, un pneumothorax ou une lésion pulmonaire de voisinage.
 - Atélectasie cicatricielle : Réaction fibreuse due à la tuberculose, la radiothérapie ou une fibrose pulmonaire.

➤ **Signes radiologiques de l'atélectasie : (fig99)**

○ **Signe direct :**

- Opacité dense et homogène, sans bronchogramme aérien, systématisée à un territoire pulmonaire devenu plus petit que normalement, associée à une fermeture de l'éventail vasculaire, avec un aspect triangulaire à sommet hilair et à base périphérique.

○ **Signes indirects** (sont la conséquence de la diminution du volume du parenchyme atteint) :

- Déplacement de la scissure qui devient concave vers le parenchyme sain.
- Déplacement vertical du hile.
- Déviation du médiastin vers le côté pathologique en inspiration.
- Ascension de la coupole diaphragmatique.
- Pincement intercostal et rétraction de l'hémithorax (signes tardifs).
- Hyperclarté du territoire pulmonaire sain, par hyperaération compensatrice.

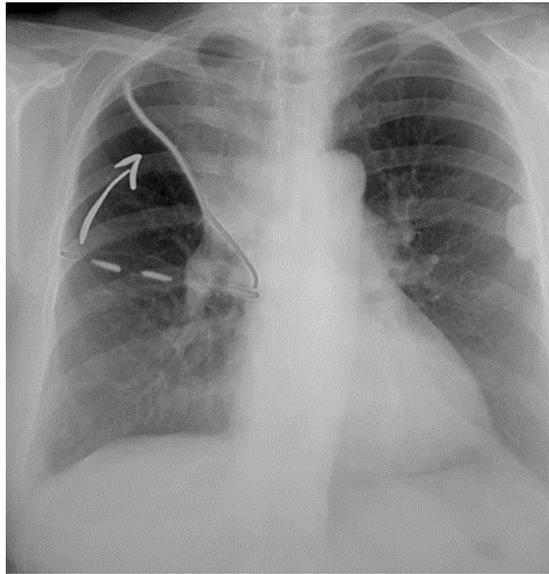


Figure99 : Atélectasie du lobe supérieur droit

○ **Aspects particuliers :**

- **Signe de Golden** (sur incidence de face) : Présence d'une masse convexe sur une petite scissure concave vers le bas par atélectasie du lobe supérieur (aspect en S inversé). (Fig100)
- **Atélectasie plane de Fleischner** : Quand l'atélectasie siège sur une bronche sous segmentaire, elle peut former une opacité en bande (fig101).



Figure100 : Signe S de golden

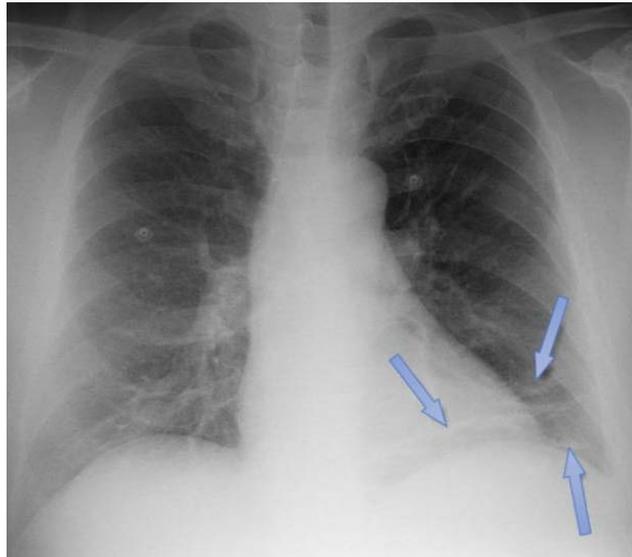


Figure101 : Atélectasie en bande de Fleischner

✚ Obstruction incomplète :

L'obstruction incomplète se révèle parfois par un emphysème obstructif, mis en évidence par le cliché en expiration.

Son mécanisme physiopathologique s'explique ainsi : la bronche en inspiration se dilate et laisse pénétrer l'air, alors qu'en expiration, elle se rétrécit et empêche l'expulsion de l'air.

Ce mécanisme de soupape entraîne un piégeage de l'air ventilé par la bronche, en partie obstruée.

➤ **Signes radiologiques du piégeage de l'air : (fig102)**

○ **Signe direct :**

- Augmentation du volume du territoire atteint, avec distension alvéolaire et hypovascularisation.

○ **Signes indirects :**

- Bombement convexe de la scissure vers le parenchyme sain.
- Hyperclarté par hypovascularisation.
- Déplacement du médiastin vers le côté sain, en expiration.

- Aplatissement d'une coupole diaphragmatique.
- Élargissement des espaces intercostaux.
- Distension de l'hémithorax.



Figure102 : Piégeage de l'air

3.3 Étiologies du syndrome bronchique : (Tableau VI)

Tableau VI : Les principales étiologies du syndrome bronchique

| <i>Épaississement de la paroi</i> | <i>Dilatation des bronches</i> | <i>Troubles de ventilation</i> |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Infection bronchique aiguë - Bronchopathie chronique : Asthme, mucoviscidose, Broncho-pneumopathie chronique obstructive, Dilatation des bronches - Origine tumorale : Lymphangite carcinomateuse, tumeur primitive - Associé à un épaississement trachéal : Anthracofibrose bronchique, amylose trachéobronchique, granulomatose avec polyangéite (maladie de Wegener) Polychondrite atrophiante, trachéobronchopathie ostéochondroplastique ou maladie inflammatoire chronique de l'intestin | <ul style="list-style-type: none"> - Post-infectieuses : Infections bactériennes (Bordetella pertussis, pneumonie bactérienne nécrosante : staphylocoque, Klebsiella pneumoniae) Virales (rougeole, adénovirus, virus respiratoire syncytial) Autre (tuberculose, mycobactéries non tuberculeuses, Aspergillus fumigatus, Mycoplasma pneumoniae) Syndrome de MacLeod Syndrome rhinobronchique - Génétique : Mucoviscidose, Dyskinésie ciliaire primitive Syndrome de Kartagener Anomalies congénitales : Syndrome de Mounier-Kuhn Syndrome de Williams-Campbell - Immunodéficiences : Congénitale (hypogammaglobulinémie, etc.) Acquise (VIH, iatrogène) - Allergique : Aspergillose bronchopulmonaire allergique - Mécanique : Corps étranger, Tumeur, Broncholithiase, compression ganglionnaire | <ul style="list-style-type: none"> - Atélectasie par obstruction : Tumorale (Cancer bronchopulmonaire, tumeur bénigne) Impactions mucoïdes Compression extrinsèque : adénopathie, tumeur - Collapsus passif : Pariétal ou diaphragmatique : Volet costal, paralysie phrénique Pleural : épanchement liquidien, aérique, ou pachypleurite Parenchymateux : masse pulmonaire, bulle d'emphysème... - Piégeage : Obstacle proximal : Tumeurs, corps étranger, compression extrinsèque Obstacle distal : Bronchopneumopathie chronique obstructive, asthme, emphysème, bronchectasie |

4. Syndrome vasculaire :

4.1 Définition :

Le syndrome vasculaire se réfère à un ensemble de signes radiologiques qui indiquent des variations physiologiques, pathologiques, morphologiques, topographiques et hémodynamiques des vaisseaux pulmonaires observables sur une radiographie thoracique. Il peut se manifester de manière localisée ou généralisée, et peut être stable ou évoluer au fil du temps.

4.2 Anomalies vasculaires observées dans le syndrome vasculaire :

a. Augmentation localisée du calibre :

Elle peut être observée dans les cas suivants :

- Anévrisme d'une artère pulmonaire ou de l'aorte et de ses branches (fig103).
- Fistule artérioveineuse pulmonaire.
- Présence d'une artère systémique anormale intrathoracique.



**Figure103 : Anévrismes des branches de l'artère pulmonaires
au cours de la maladie de Behçet**

4.3 Augmentation généralisée du calibre : (fig104)

Tous les vaisseaux pulmonaires sont augmentés de taille par une augmentation du débit : (Hypertrophie des vaisseaux pulmonaires, recrutement des territoires vasculaires supérieurs et visibilité des vaisseaux jusqu'en périphérie) : c'est le cas de l'Hypervascularisation généralisée dans les shunts gauche-droit.



Figure104 : Augmentation généralisée de calibre

4.4 Diminution du calibre localisée ou généralisée : (fig105)

Une diminution du calibre des vaisseaux entraîne généralement une hyperclarté pulmonaire.

Cette hypovascularisation, repérable par comparaison avec le côté opposé, est le seul argument en faveur de l'origine parenchymateuse d'une hyperclarté ; en effet, une hyperclarté thoracique associée à une vascularisation normale est toujours d'origine pariétale.

Une hypovascularisation peut être aussi la conséquence de l'augmentation de la pression intra-pleurale, et constituer le seul signe indirect d'un pneumothorax peu visible.



Figure105 : Diminution du calibre des vaisseaux pulmonaires

4.5 Redistribution vasculaire : (fig106)

À l'état normal, la circulation pulmonaire peut être comparée à une pompe à grand débit, basse pression et à faible résistance.

La répartition sanguine dans les vaisseaux pulmonaires est principalement déterminée par la pesanteur. En position debout, les vaisseaux situés à la base des poumons ont un calibre d'environ deux fois celui des vaisseaux situés au sommet des poumons.

Les régions apicales des poumons sont donc considérées comme un territoire de réserve pour le flux sanguin pulmonaire.

Toute diminution de débit dans un territoire entraîne une augmentation de la vascularisation dans les territoires contigus.

La redistribution vasculaire vers les sommets des poumons peut être observée dans certains états physiologiques tels que la grossesse, un effort physique intense ou une hyperthermie.

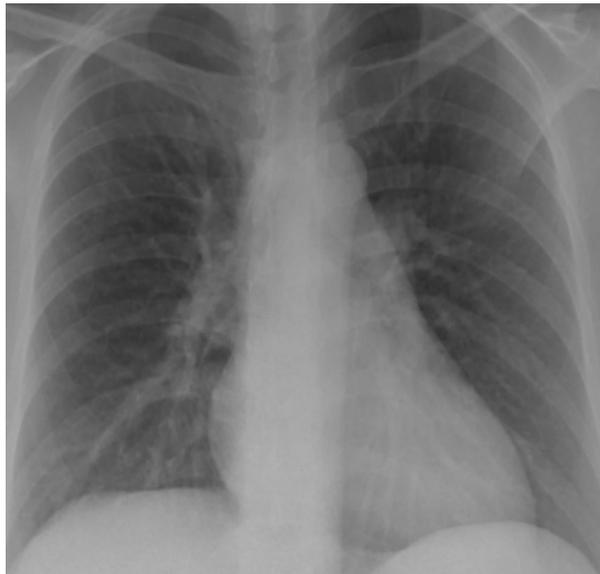


Figure 106 : Redistribution vasculaire supérieure chez une femme enceinte

4.6 Étiologies : (Tableau VII)

Tableau VII : Les principales étiologies du syndrome vasculaire

| <i>Augmentation localisée du calibre</i> | <i>Augmentation généralisée du calibre</i> | <i>Diminution localisée ou généralisée du calibre</i> | <i>Redistribution des vaisseaux</i> |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Anévrysme d'une artère pulmonaire -Anévrysme de l'aorte ou de ses branches -Fistule artérioveineuse pulmonaire -Artère systémique anormale intrathoracique | <ul style="list-style-type: none"> -Hypervascularisation généralisée dans les shunts gauche-droit | <ul style="list-style-type: none"> -Obstruction vasculaire primitive : Agénésie pulmonaire Atrésie d'une branche de l'artère pulmonaire Embolie Cardiopathies congénitales avec rétrécissement localisé de la voie pulmonaire -Augmentation de la pression alvéolaire Emphysème obstructif Emphysème dystrophique Hyperaération de compensation | <ul style="list-style-type: none"> -Hypertension veineuse pulmonaire -Emphysème panlobulaire des bases -Embolie massive des bases |

5. Syndrome parenchymateux :

5.1 Définition :

Le syndrome parenchymateux se réfère à l'ensemble des signes radiologiques qui indiquent une lésion au niveau du parenchyme pulmonaire.

Le siège parenchymateux est confirmé lorsque la lésion est entourée par du parenchyme pulmonaire et lorsque son raccordement avec la paroi se fait en pente brusque (angle fermé).

5.2 Signes radiologiques :

Le syndrome parenchymateux se caractérise principalement par cinq types d'images radiologiques :

- Opacités arrondies, solitaires ou multiples, ayant un diamètre supérieur à 3 cm.
- Images cavitaires, telles que les abcès, les cavernes ou les cancers excavés.
- Hyperclartés cerclées (bulles).
- Hyperclartés diffuses (emphysème) ou régionales (hyperaération).
- Calcifications intra-pulmonaires.

Quelle que soit l'incidence de la radiographie, les opacités, cavités, bulles et calcifications sont entourées de tout côté par du poumon aéré.

Lorsqu'elles siègent en périphérie du poumon, les opacités et les hyperclartés se raccordent en pente brusque à la paroi ou au médiastin

Les hyperclartés, qu'elles soient diffuses ou régionales, s'accompagnent toujours d'une réduction notable du calibre des vaisseaux pulmonaires.

a. Opacité parenchymateuse :

a.1. Définition :

Opacités arrondies de diamètre supérieur à 3cm uniques (tumeur maligne, kyste hydatique unique) (fig107) ou multiples 'en lâcher de ballons' (métastases) (fig108).

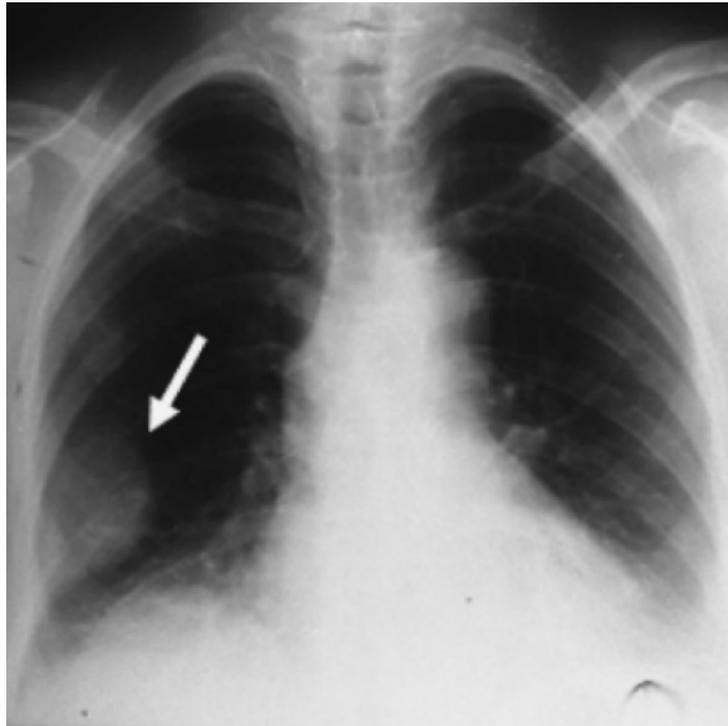


Figure107 : Opacité parenchymateuse ronde,
homogène et bien limitée du lobe inférieur droit



Figure108 : Opacités arrondies multiples : lâcher de ballon

a.2. Signes radiologiques :

✚ **Les signes de malignité d'une opacité parenchymateuse :**

- Lyse costale.
- Adénopathie médiastinale.
- Irrégularité des limites.
- Spiculation : Cancer bronchique : en patte de crabe (fig109).
- Épaississement en regard.
- Épanchement pleural liquidien associé.
- Signes de rétraction.



Figure109 : Opacité spiculée : en patte de crabe

✚ **Angle de raccordement : (fig110)**

La détermination de l'angle de raccordement permet de définir la localisation intra ou extra-parenchymateuse de l'opacité : cet angle est défini par l'intersection de la tangente à l'opacité et à la paroi : aigu= intra-parenchymateux.

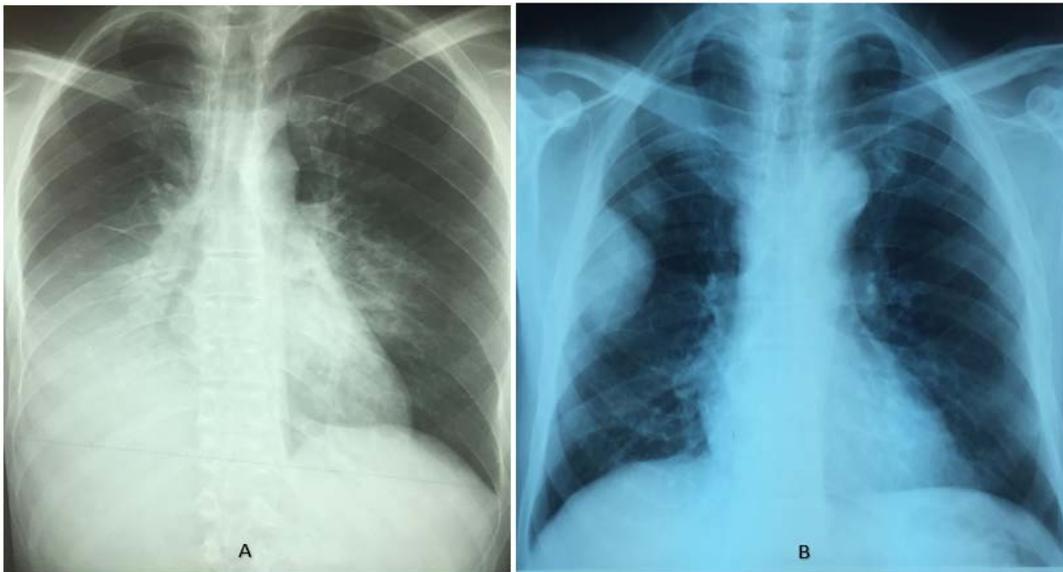


Figure 110 : Angle de raccordement
a. Aigu (Parenchymateux) b. Ouvert (non parenchymateux)

b. Syndrome cavaire :

b.1. Définition :

Le syndrome cavaire est défini par la présence d'une ou de plusieurs cavités dans le poumon.

Une cavité pulmonaire est une hyperclarté parenchymateuse circonscrite, c'est-à-dire entourée d'une paroi d'épaisseur variable.

L'excavation ou cavitation est l'apparition d'une cavité.

b.2. Signes radiologiques :

L'épaisseur de la paroi varie de 1 mm à plusieurs cm : quand l'épaisseur est fine, inférieure à 2 mm, et régulière, l'image est dite : kystique.

La paroi peut quelquefois être épaisse, irrégulière et présenter des nodulations sur l'interface interne.

Le contenu de la cavité peut être aérique (caverne tuberculeuse) ou solide (tumeur). La présence de liquide dans la partie déclive est identifiée par un niveau hydroaérique horizontal (abcès : fig.111).



Figure111 : Abcès pulmonaire

L'image en grelot décrit une opacité déclive et mobile à l'intérieur de la cavité. (Aspergillome : fig.112)



Figure112 : Image en grelot

L'image en croissant ou en ménisque montre une clarté arciforme moulant une partie de l'opacité intracavitaire. (Kyste hydatique fissuré : fig.113)

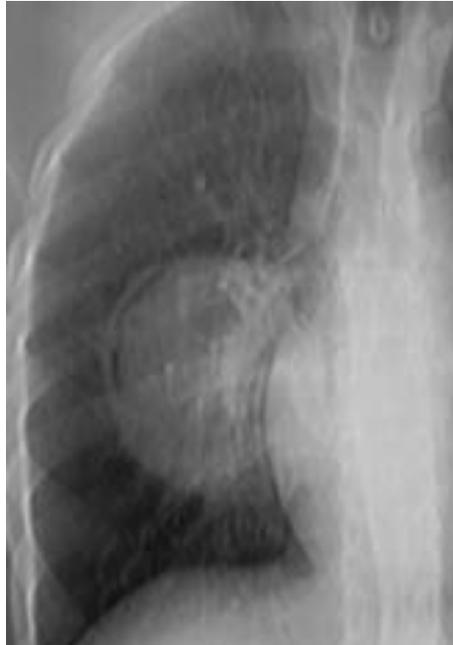


Figure113 : Image en croissant

Une nodulation greffée sur une paroi de la cavité crée une image en cible (fig.114)

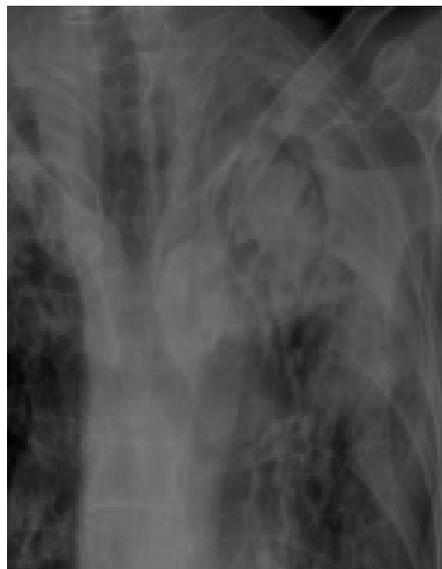


Figure114 : Image en cible

L'image en "nénuphar" résulte d'un contenu liquide sur lequel surnage une opacité en demi-lune ou ondulée. (Kyste hydatique rompu : fig.115)

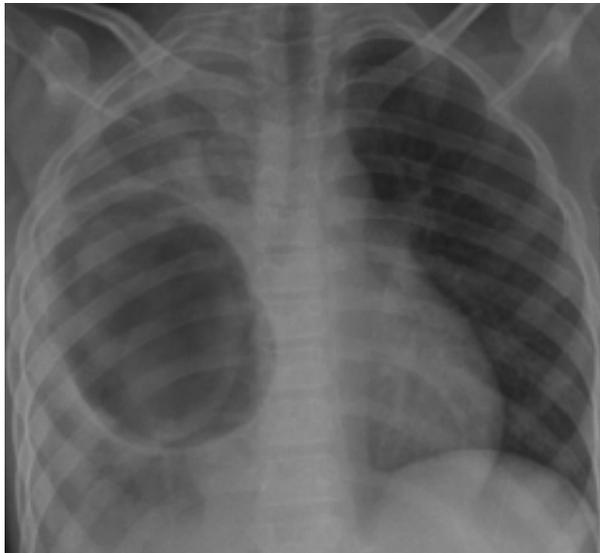


Figure115 : Image en demi-lune

c. Hyperclartés :

c.1. Hyperclartés cerclées :

Emphysème bulleux : Clarté par raréfaction de la trame bronchovasculaire. (fig.116)



Figure116 : Bulle d'emphysème

c.2. Hyperclartés diffuses ou localisées :

✚ **Hyperclarté diffuse :**

Emphysème dystrophique : (fig.117)

Les deux hémichamps sont le siège d'une clarté par raréfaction de la trame bronchovasculaire diffuse sans limite décelable avec signe de distension :

- Élargissement des espaces intercostaux.
- Horizontalisation des côtes.
- Élargissement des sommets.
- Abaissement et horizontalisation des deux hémicoupoles diaphragmatiques.
- Aspect de cœur en goutte.

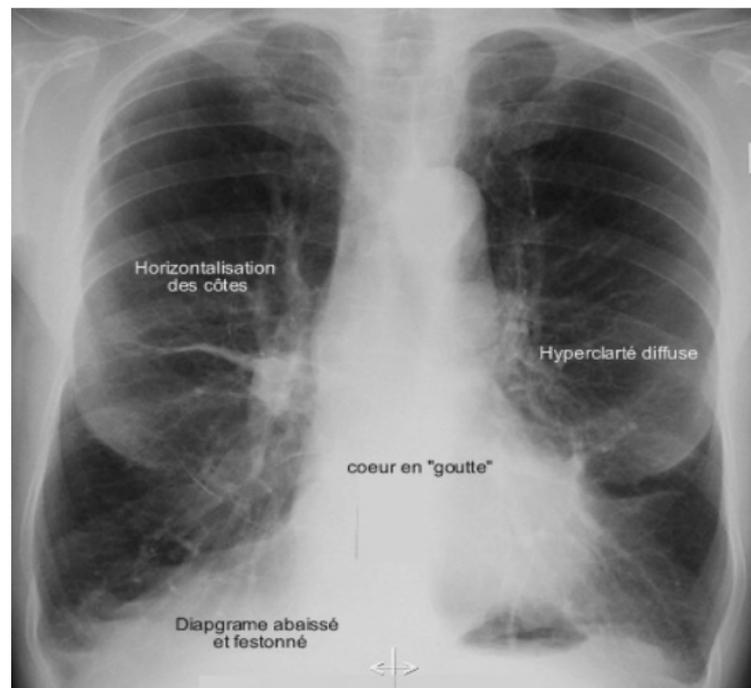


Figure117 : Emphysème dystrophique

✚ **Hyperclarté localisée :** Cause bronchique ou vasculaire

d. Calcifications :

Les calcifications parenchymateuses pulmonaires se réfèrent à l'accumulation de dépôts minéraux, principalement de calcium, dans les tissus du poumon. Ces calcifications peuvent se présenter sous forme de nodules ou d'amas calcifiés et sont généralement détectées à l'aide de radiographies thoraciques.

- Calcifications isolées : (fig.118)

Elles peuvent être des séquelles d'un granulome inflammatoire ou associées à une tumeur bénigne.



Figure118 : Calcifications isolées

- Calcifications multiples : (fig.119)

Elles sont disséminées dans les deux champs pulmonaires, et peuvent correspondre à une ancienne tuberculose, une silicose, une varicelle de l'adulte, ou rarement à des métastases de chondrosarcome ou d'ostéosarcome.

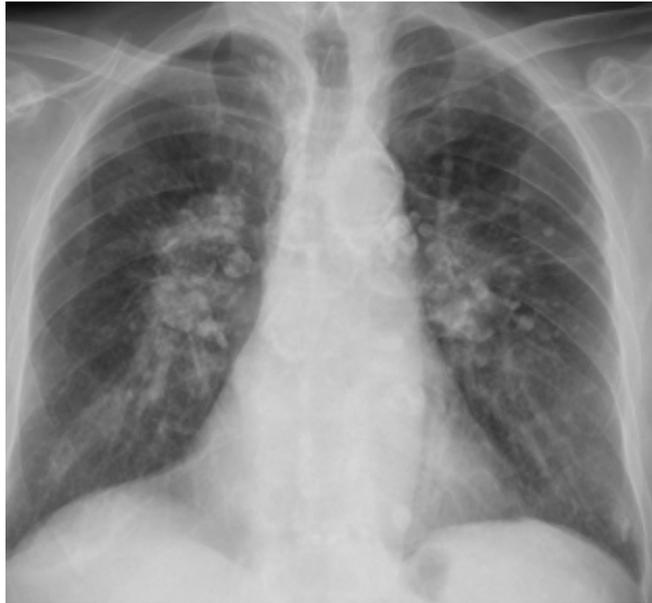


Figure 19 : Multiples calcifications

5.3 Étiologies : (Tableau VIII)

Tableau VIII : Les principales étiologies du syndrome parenchymateux

| <i>Opacité intraparenchymateuse</i> | <i>Syndrome cavitaire</i> | <i>Hyperclartés</i> | <i>Calcifications</i> |
|---|--|--|--|
| <p>-Unique : Tumeur bénigne Aspergillome Cancer bronchique</p> <p>-Multiples : Tuberculose Métastases pulmonaires Kystes hydatiques Sarcoïdose Hamartochondromes multiples Paraffinomes</p> | <p>-Lésions kystiques multiples (épaisseur < 2mm) : Abcès multiples par embolie septique Tuberculose et mycobactérie atypique Pneumatocèle post-infectieuse Métastase pulmonaire Bulle d'emphysème Bronchectasies kystiques</p> <p>-Images cavitaires pulmonaires multiples à paroi épaisse : Abcès multiples Tuberculose ou mycobactérie atypique Métastase Abcès amibiens Paragonimiose Infarctus</p> | <p>-Hyperclarté cerclée : Kyste aérien Emphysème bulleux</p> <p>-Hyperclartés diffusés et localisés Emphysème dystrophique</p> | <p>-Isolées : Hamartochondrome Tuberculome Ostéosarcome</p> <p>-Multiples : Ancienne tuberculose Silicose Varicelle Microlithiase alvéolaire</p> |

6. Syndrome pleural :

6.1 Définition :

Le syndrome pleural fait référence à un ensemble de signes révélant la présence de liquide, d'air ou de tissus anormaux dans la plèvre ou entre les feuillets pleuraux.

Ce syndrome peut se manifester par :

- Épanchements liquidiens
- Épanchements gazeux
- Épanchements mixtes
- Calcifications pleurales
- Épaississement pleural

6.2 Signes radiologiques :

a. Épanchements liquidiens :

La pleurésie est une accumulation pathologique de liquide dans l'espace pleural, résultant d'un déséquilibre entre sa production et sa résorption normale. Cela peut être dû à une perturbation mécanique conduisant à un transsudat pauvre en protéines, ou à une agression inflammatoire, infectieuse ou néoplasique entraînant un exsudat riche en protéines.

On distingue :

a.1. Épanchement de faible abondance : (fig120)

- Opacité qui émousse les culs de sac.



Figure120 : Pleurésie de faible abondance complantant le cul de sac gauche

a.2. Épanchement de moyenne abondance : (fig121)

- Opacité de tonalité hydrique homogène en nappe s'étendant du médiastin en dedans à la partie latérale du thorax en dehors.
- Elle n'est pas systématisée. Sans bronchogramme aérien.
- En haut, elle a une limite supérieure concave et souvent floue, remontant vers l'extérieur où le poumon se laisse plus facilement comprimer, formant la ligne de Damoiseau.
- En bas, elle efface la coupole diaphragmatique.
- Mobile avec les changements de position du malade
- En position couchée, l'épanchement se caractérise par une asymétrie de la transparence des poumons avec conservation de la vascularisation pulmonaire.



Figure121 : Pleurésie de moyenne abondance

a.3. Épanchement de grande abondance : (fig122)

- Opacité dense et homogène occupant tout un hémithorax.
- Refoulement controlatéral du médiastin et déplacement inférieur des viscères sous-diaphragmatiques homolatéraux.

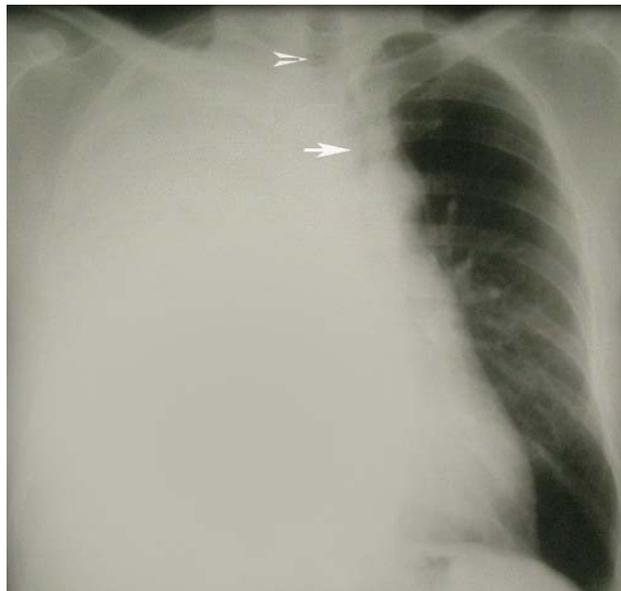


Figure122 : Pleurésie de grande abondance occupant tout l'hémithorax droit

a.4. Cas particuliers :

- Pleurésies cloisonnées : (fig123)
 - Elles font suite à des symphyses pleurales localisées, isolant certaines régions pleurales et elles se présentent sous forme d'une opacité dense, homogène, mais aux limites imprécises, grossièrement arrondie en « galette »



Figure123 : Pleurésie cloisonnée

- Épanchement inter-scissural : (fig124)
 - Le liquide se collecte dans une scissure, formant sur le cliché de face une image ronde, para-hilaire droite, en « balle de tennis », bien limitée.
 - Si elles sont situées dans la petite scissure :une image fusiforme en « ballon de rugby» oblique de haut en bas et de dedans en dehors.



Figure 124 : Pleurésie inter-scissurale

b. Épanchements gazeux :

Le pneumothorax est défini par la présence d'air entre les deux feuillets de la plèvre, pouvant survenir de manière spontanée ou provoquée suite à un traumatisme ou une pathologie.

Les caractéristiques de ce syndrome sont : (fig125)

- Tonalité aérique avasculaire (clarté).
- Situé en apico-latéral (au départ).
- Décollement pleural visible : plèvre viscérale sous forme d'un liseré dense entourant le parenchyme pulmonaire collabé.

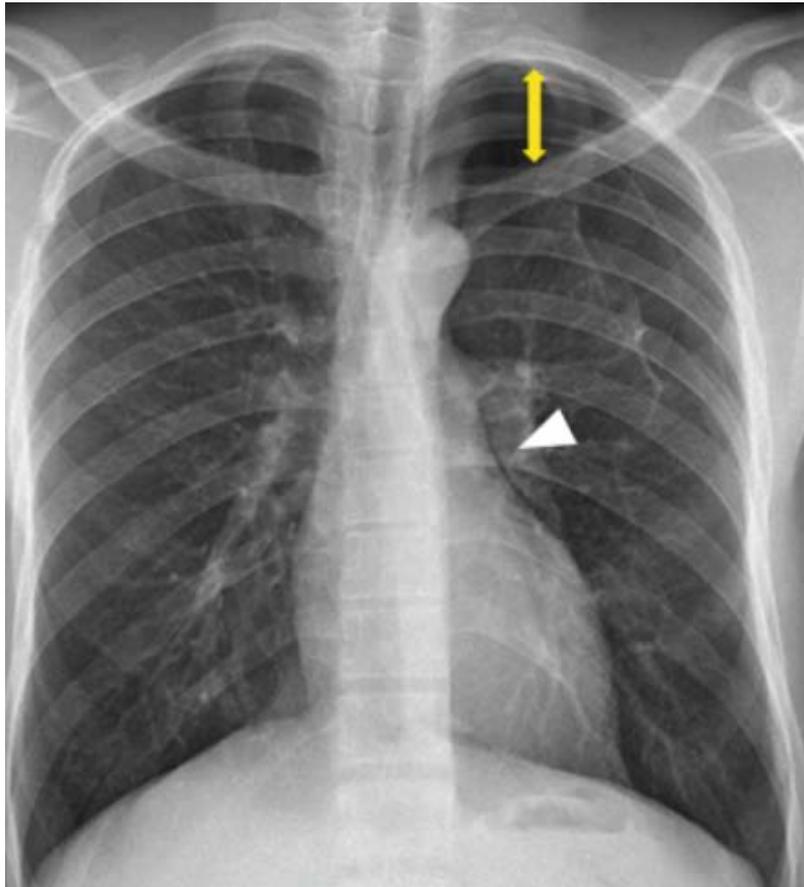


Figure125 : Pneumothorax spontané primaire gauche (double flèche jaune).
Le contour du cœur au niveau crânial gauche ressort plus nettement en raison de l'air dans la cavité pleurale (pointe de flèche blanche).

On distingue :

b.1. Pneumothorax compressif : (fig126)

- Élargissement des espaces intercostaux.
- Déplacement médiastinal du côté opposé.
- Abaissement du diaphragme.
- Réduction importante de la taille du poumon, le poumon étant collé contre le hile.



Figure126 : Pneumothorax compressif

b.2. Pneumothorax partiel : (fig127)

Ce type de pneumothorax survient lorsque la plèvre reste symphysée sur une partie plus ou moins grande de sa surface, ce qui empêche un décollement total du poumon de la paroi thoracique.

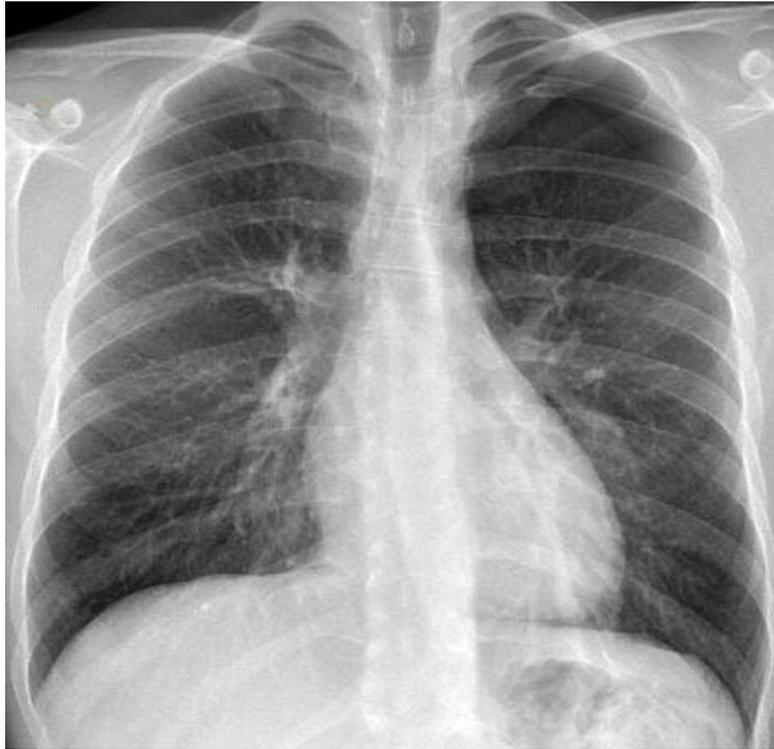


Figure127 : Pneumothorax partiel gauche

b.3. Pneumothorax chez un patient en décubitus : (fig128)

- Les bases pulmonaires :
 - Hyperclarté de la région épigastrique.
 - Présence du "deep sulcus sign" : accumulation d'air au niveau du cul-de-sac costo-diaphragmatique latéral. (fig129)
 - Visualisation accentuée de la coupole diaphragmatique.
- La partie interne des champs pulmonaires :
 - Présence d'un cul-de-sac cardiophrénique trop profond.
 - Visualisation du bord du cœur.
 - Présence d'un coussinet graisseux cardiophrénique trop visible.
 - Visualisation exagérée de la ligne d'adossement pleurale antérieure, qui peut également être déplacée par rapport à la ligne médiane.

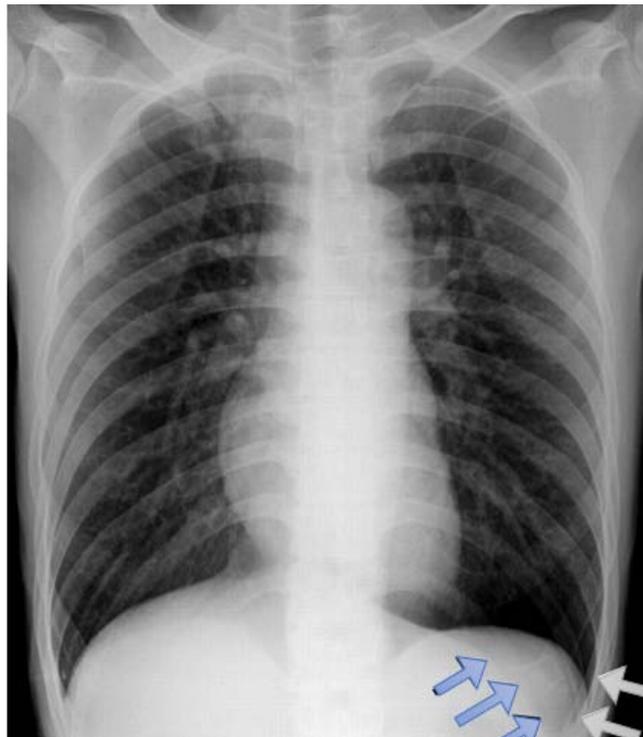


Figure128 : Deep sulcus sign sur une RTE

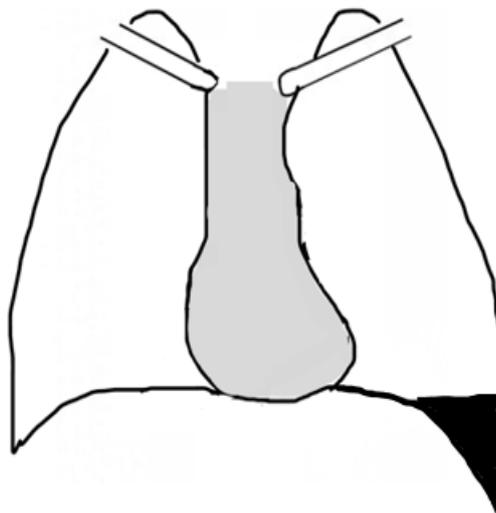


Figure129 : Deep sulcus sign

c. Épanchements mixtes : (fig130)

- Opacité liquidienne basale, dense et homogène, à niveau horizontal.

- Présence d'une hyperclarté surmontant l'opacité liquidienne.
- Le signe du niveau, mesuré sur les clichés de face et de profil, permet de différencier l'image hydroaérique de siège parenchymateux (abcès) de l'image hydroaérique de siège pleural (hydropneumothorax).



Figure130 : Épanchement mixte

d. Calcifications pleurales : (fig131)

La plèvre peut être le siège de lésions aboutissant à une nécrose caséuse ou à une hémorragie entraînant souvent à la formation de plaques calcifiées s'étendant sur une surface plus ou moins grande de la plèvre.

- Opacités de densité variable, irrégulières, hétérogènes, mais bien limitées, avec une orientation plutôt verticale ne correspondant à aucune structure parenchymateuse.
- Leur siège est périphérique en vue tangentielle, le long du gril costal, de la plèvre médiastinale ou diaphragmatique.

- Les calcifications discrètes sont mieux visibles en vue tangentielle, mais de face, elles entraînent une diminution localisée de transparence pouvant causer des erreurs.



Figure131 : Calcifications pleurales

- Les calcifications importantes prennent la forme ovale d'un os de seiche. (Fig132)

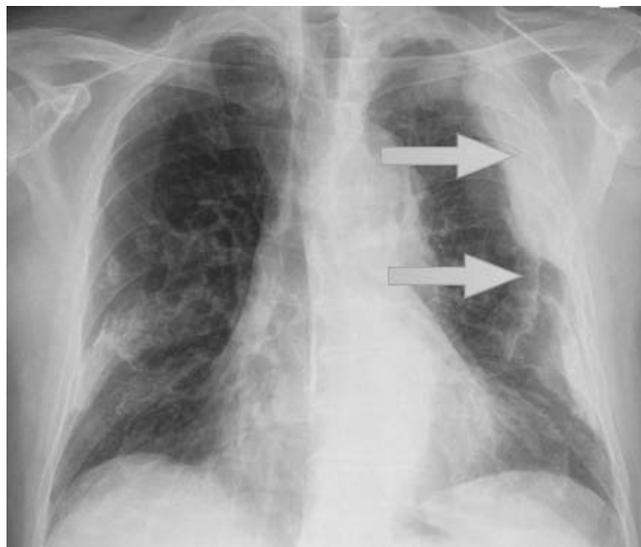


Figure132 : Calcifications en os de seiche

e. Épaississement pleural :

Il existe deux présentations possibles de l'épaississement pleural : localisée ou circonférentielle, souvent accompagnée de rétraction, étant généralement le reflet d'une tumeur maligne.

Par ailleurs, il peut également se manifester sous la forme d'une masse pleurale qui peut traduire une tumeur maligne ou bénigne, caractérisée par : (fig133)

- Une opacité collée contre la paroi (en vue tangentielle) avec un raccordement le plus souvent en pente douce (parfois angle aigu).
- Une immobilité aux changements de position.
- Une absence de bronchogramme aérien.
- Parfois, elle peut être accompagnée d'autres signes pleuraux tels qu'un épanchement

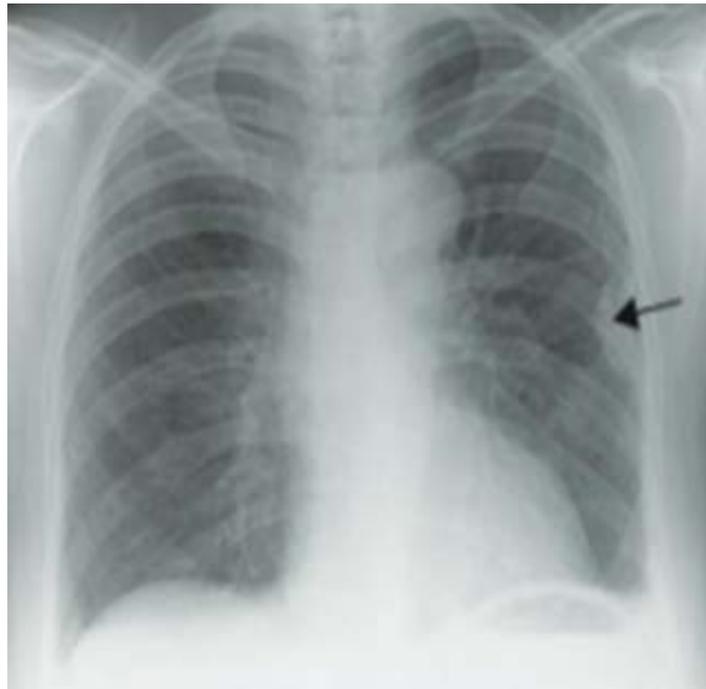


Figure133 : Fibrome pleural bénin

6.3 Étiologies : (Tableau IX)

Tableau IX : Les principales étiologies du syndrome pleural

| <i>Épanchement liquidien</i> | <i>Épanchement gazeux</i> | <i>Épanchement mixte</i> | <i>Calcifications</i> | <i>Masse pleurale</i> |
|---|---|---|---|---|
| <p>– Épanchement pleural exsudatif : Pathologies néoplasiques (mésothéliome, métastases pleurales) Hémopathies malignes (maladie de Hodgkin et lymphomes non hodgkiniens) Tuberculose Embolie pulmonaire Empyème pleural Pathologies virales, parasitaires, fongiques Atélectasie Hémothorax Chylothorax Vascularite et maladies</p> | <p>–Pneumothorax spontané primitif Rupture de bulles sous-pleurales ou de blebs –Pneumothorax spontané secondaire Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) Asthme Mucoviscidose Pneumopathies interstitielles diffuses Cancer bronchopulmonaire Tuberculose Pneumocystose (en particulier au cours du Sida)</p> | <p>Tuberculose Parasitose Infections bactériennes (Pachypleurite) Traumatisme thoracique Rupture d'une bulle géante Iatrogène</p> | <p>Infections pleurales prolongées Exposition à l'amiante Pleurésies purulentes (empyème pleural) Pleurésies hémorragiques Plaques pleurales de l'asbestose</p> | <p>1–Tumeur pleurale : <u>Diffuse :</u> Métastases pleurales Mésothéliome pleural <u>Localisée :</u> Tumeur fibreuse de la plèvre Lipome pleural 2Pseudotumeur pleurale exceptionnelle : Endométriose pleurale Splénose intrathoracique Corps fibrineux pleural Aspergillome pleural Textilome pleural</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>de système Insuffisance rénale chronique Épanchement pleural transsudatif Insuffisance cardiaque gauche ou droite Cirrhose Syndrome néphrotique Dialyse péritonéale Atélectasie Myxœdème</p> | <p>Pneumonies abcédées Syndrome de Marfan -Pneumothorax traumatique ou circonstanciel Plaie transfixiante du thorax Traumatisme thoracique fermé Explosions (blast thoracique) Variations brutales de pression (plongée sous-marine, parachutisme, alpinisme) -Pneumothorax iatrogène Ponction pleurale Biopsie pleurale ou ponction transthoracique Ventilation mécanique Malposition de sonde nasogastrique</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

7. Syndrome médiastinal :

7.1 Définition :

C'est l'ensemble des manifestations radiologiques qui témoignent de l'atteinte du médiastin par des cellules anormales (tumeurs, inflammation, calcification).

Il peut s'agir d'opacité habituellement de tonalité hydrique, rarement calcifiée ou bien une clarté (présence anormale d'air).

7.2 Signes radiologiques :

Les caractéristiques retrouvées dans ce syndrome sont les suivantes :

- Élargissement médiastinal.
- Déplacement des lignes médiastinales.
- Opacité se raccordant en pente douce avec le médiastin, dont la limite interne n'est pas visible.

a. Les opacités de tonalité hydriques :

Le cliché thoracique de face permet d'affirmer qu'il existe une lésion médiastinale, devant la découverte d'une opacité : (fig.134)

- Homogène À limite nette et continue.
- Convexe vers le poumon.
- Se raccordant en pente douce avec le médiastin.
- À limite interne invisible, car noyée dans le médiastin.

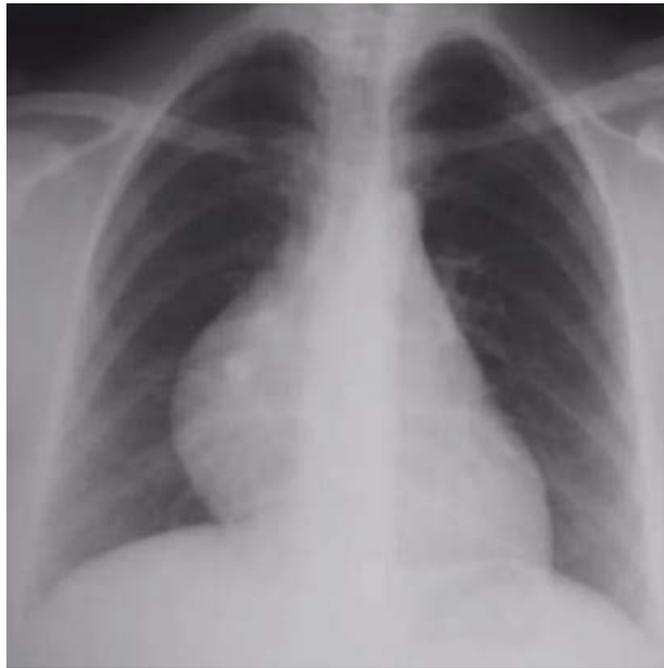


Figure134 : Opacité médiastinale

Repérer une lésion médiastinale (fig135.136), c'est découvrir :

- Un déplacement ou une anomalie du contour externe du médiastin.
- Un déplacement des lignes médiastinales, dont les plus importantes sont :
 - Les lignes médiastinales antérieure et postérieure.
 - La ligne paratrachéale droite.
 - Les lignes paravertébrales droite et gauche.
 - La ligne aortico-pulmonaire.
 - La ligne para-œsophagienne.

Comme l'étiologie d'une lésion médiastinale dépend essentiellement de son siège, il est important de localiser l'anomalie dans un des compartiments du médiastin.

Cette précision topographique est assurée par un ensemble d'éléments sémiologiques à rechercher.



Figure135 : Opacité basale droite qui silhouette le cœur, donc de siège antérieur : C'est un thymolipome



Figure136 : Opacité médiastinale antérieure refoulant la trachée à droite : C'est un goitre plongeant

b. Les hyperclartés :

Hormis les clartés trachéobronchiques et les clartés œsophagiennes physiologiques, la présence d'air dans le médiastin peut signifier :

- **Un pneumopéricarde** : dont l'air reste localisé entre les feuillets du péricarde (fig137).

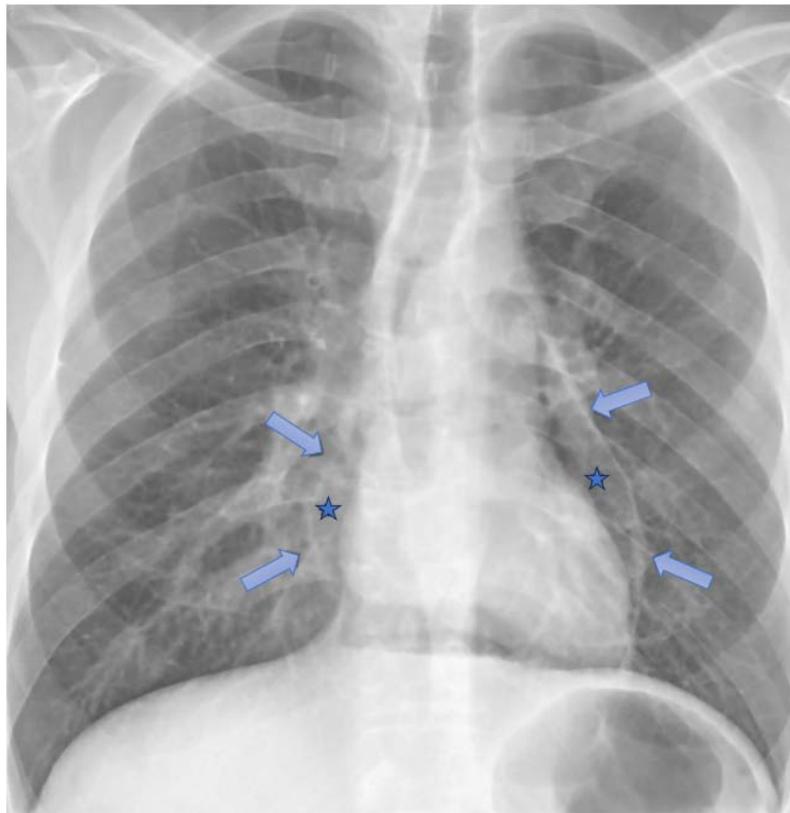


Figure137 : Pneumopéricarde

- **Un pneumomédiastin** qui se traduit par des Hyperclartés linéaires le long du médiastin et des contours cardiaques.
- **Une lésion digestive à expression thoracique** :
 - Méga-œsophage dont la ligne para-œsophagienne droite est refoulée, on peut observer aussi un niveau hydroaérique avec une disparition de la poche à air gastrique, (fig138)



Figure138 : Mégaoesophage

- Hernie hiatale qui se traduit par une image hydroaérique rétro-cardiaque, variable dans le temps. (Fig139)



Figure139 : Opacité arrondie à contours nets (témoignant de la présence d'une interface tissu hydrique-tissu aérique) en projection de la silhouette cardiaque : Hernie hiatale

c. Calcifications médiastinales :

c.1. Adénopathies :

Dans le cas des adénopathies tuberculeuses ou histoplasmiques, on observe des calcifications granuleuses, irrégulières, groupées en amas et de forme plus ou moins ovale.

Pour la pneumoconiose (silicose), les calcifications sont plutôt fines, en forme d'arc et ressemblant à des coquilles d'œuf. (Fig140)



Figure140 : Calcifications en coquille d'œuf

c.2. Vaisseaux :

Les calcifications des vaisseaux se présentent sous la forme de dépôts semi-circulaires qui suivent précisément les trajets vasculaires, que ce soit dans l'aorte (**fig141**) et ses branches (athérome) ou dans les artères pulmonaires (HTAP ancienne).

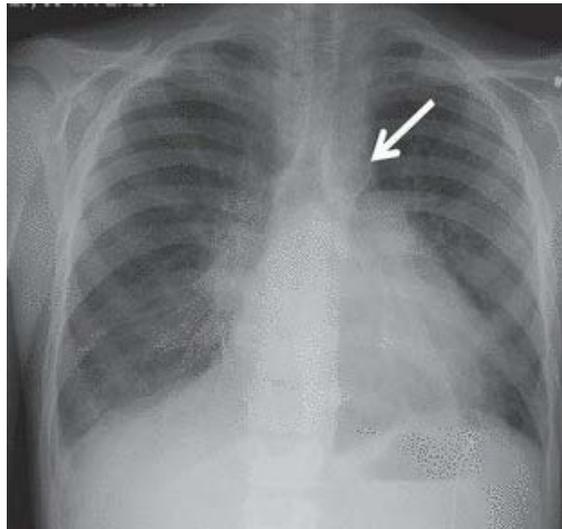


Figure141 : Calcification de l'aorte

En cas d'anévrisme, ces calcifications dessinent les parois de l'ectasie vasculaire, permettant ainsi leur détection radiologique.

c.3. Cœur :

Il peut s'agir de calcifications valvulaires caractéristiques, ou d'une fine ligne dessinant la silhouette cardiaque, sur tout ou partie de son pourtour, dans le cas d'une péricardite calcifiante.

Un anévrisme cardiaque peut également être mise en évidence grâce à sa calcification périphérique. (Fig142)

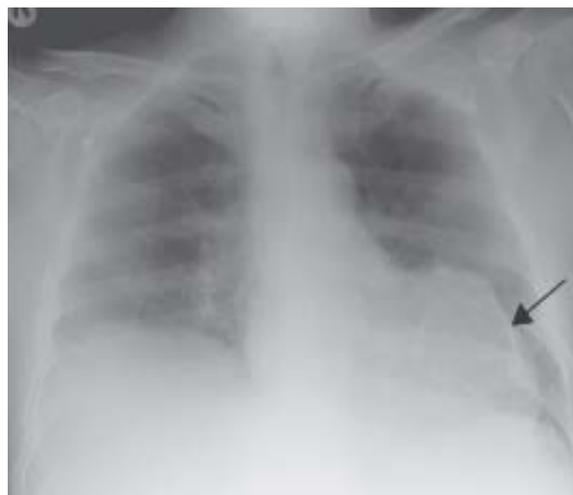


Figure142 : Fin liséré calcique au niveau du bord du ventricule gauche

7.3 Étiologies : (TableauX)

Tableau X : Les principales étiologies du syndrome médiastinal

| <i>Médiastin antérieur</i> | <i>Médiastin moyen</i> | <i>Médiastin postérieur</i> |
|--|---|---|
| <p>Causes fréquentes</p> <p>Lymphome</p> <p>Tumeur thymique (thymome malin ou bénin, lymphome, kyste, thymolipome)</p> <p>Tumeurs germinales (kyste dermoïde, tératome bénin ou malin, séminome, choriocarcinome)</p> <p>Goitre endothoracique</p> <p>Hématome, hémorragie (troubles de l'hémostase, traumatisme)</p> <p>Kyste pleuropéricardique, diverticule du péricarde</p> <p>Tumeur du péricarde ou épanchement péricardique cloisonné amas graisseux</p> <p>Tumeur ou abcès de la paroi (sternum ou cartilages costaux)</p> <p>Anévrisme de l'aorte ascendante ou du</p> | <p>Causes fréquentes</p> <p>Adénopathies des chaînes latéro-trachéale, sous-carinaire, latéro-œsophagienne</p> <p>Goitre endothoracique</p> <p>Hernie hiatale ou hernie diaphragmatique traumatique</p> <p>Lésion œsophagienne (tumeur, diverticule, mégaoesophage)</p> <p>Varices œsophagiennes ou médiastinales</p> <p>Anévrisme de l'aorte ou des troncs supra-aortiques</p> <p>Anomalie des arcs aortiques</p> <p>Kystes bronchogénique, gastro-entérogénique ou neuro-entérique</p> <p>Causes moins fréquentes ou rares</p> <p>Médiastinites</p> <p>Tumeur ou diverticule de la trachée Tumeur</p> | <p>Causes fréquentes</p> <p>Tumeur neurogène</p> <p>Atteinte vertébrale (tumeur, spondylites, spondylodiscites)</p> <p>Anévrisme de l'aorte descendante</p> <p>Causes moins fréquentes ou rares</p> <p>Médiastinites</p> <p>Lymphome</p> <p>Métastases</p> <p>Maladie de Castleman</p> <p>Tumeurs mésoenchymateuses</p> <p>Phéochromocytome</p> <p>Méningocèle antérieure ou latérale Kyste du canal thoracique Lymphangiome kystique</p> <p>Pseudokyste du pancréas Hématopoïèse extra-médullaire Hernie diaphragmatique postérieure Kyste hydatique</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>sinus de Valsalva Hernie diaphragmatique par la fente de Larrey Causes moins fréquentes ou rares Médiastinites Sarcoïdose Maladie de Castleman Métastases ganglionnaires Lymphangiome kystique Tumeur cardiaque ou anévrisme du ventricule gauche Tumeurs mésoenchymateuses</p> | <p>parathyroïdienne Maladie de Castleman Pseudokyste du pancréas Neurofibrome Tumeurs mésoenchymateuses rares Neurofibrome (parasymphatique ou phrénique) Hématome Hématopoïèse extra-médullaire</p> | <p>Kystes bronchogénique, gastro-entéro-génique ou neuro-entérique Hématome Séquestration</p> |
|---|--|---|

8. Syndrome pariétal :

8.1 Définition :

Englobe l'ensemble des signes radiologiques qui traduisent une lésion de la paroi thoracique.

8.2 Les principales lésions trouvées dans ce syndrome sont :

- Lésions des parties molles.
- Lésions osseuses.
- Lésions diaphragmatiques.

a. Lésions des parties molles :

a.1. Augmentation localisée d'épaisseur : (fig143)

Opacité de tonalité hydrique, homogène, avec des signes radiologiques qui varient en fonction de la forme anatomique, de la structure et de l'incidence des rayons.

Dans l'incidence de face les contours peuvent être :

- Nets et bien limités.
- Nets d'un côté et flous de l'autre.
- Flous dans leur totalité.

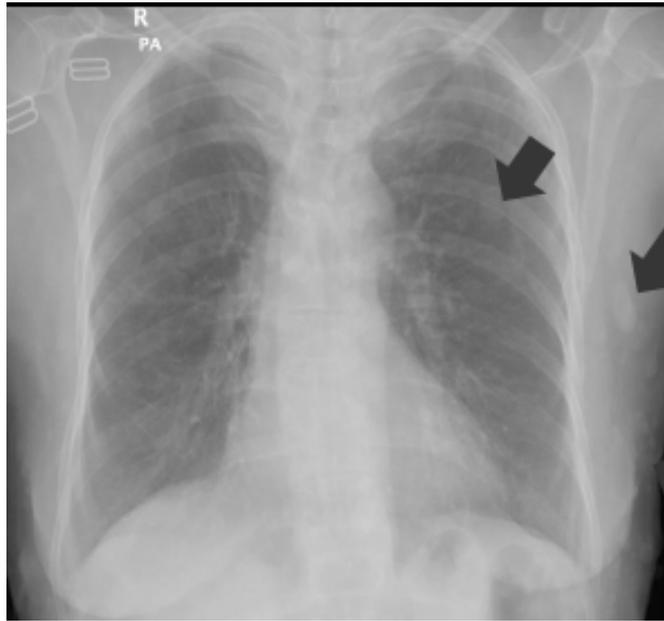


Figure143 : Neurofibromatose

- Lésions extra-pleurales :

Souvent associées à des lésions costales (fracture ou destruction) entraînent le soulèvement de la plèvre pariétale et viscérale de la paroi thoracique, ce qui se traduit par une densité triangulaire au bord supérieur et inférieur de la lésion.

- Lésions pulmonaires :

Lésions ne séparant pas la plèvre de la paroi thoracique et leur délimitation peut être bien ou mal définie. La masse pulmonaire se caractérise par la présence d'un angle aigu entre une lésion et la paroi thoracique à la fois sur ses bords supérieur et inférieur.

- Lésions pleurales :

Souvent lobulées et présentent également un soulèvement pleural à leurs marges, sauf si elles proviennent de la plèvre viscérale et se développent principalement dans le parenchyme pulmonaire.

a.2. Augmentation ou diminution étendue d'épaisseur : (fig144.145)

Elle est appréciée par comparaison des deux hémithorax et se traduit sur un cliché : soit par une opacité diffuse d'un hémithorax ; soit par une hyperclarté étendue.

La vascularisation pulmonaire sous-jacente demeure inchangée, et aucune anomalie pleurale n'est observée.



Figure144 : Mastectomie gauche



Figure145 : RTF d'un patient obèse

a.3. Calcifications :

Elles sont facilement repérables sur un cliché par leur densité particulière. On les rattache aisément aux parties molles lorsqu'elles sont visibles en dehors du gril costal, mais elles peuvent se projeter sur le poumon ; des incidences complémentaires permettent alors de faire la preuve de leur siège extrapleurale.

b. Lésions osseuses :

Leur présence confirme la localisation pariétale du processus pathologique. Elles siègent le plus souvent sur une côte, mais peuvent également affecter tous les autres constituants du thorax osseux.

b.1. Lésions ostéolytiques :

Il peut s'agir d'une simple déminéralisation, d'une lacune bien limitée, d'une lyse étendue (disparition d'un fragment d'arc costal) ou d'une fracture pathologique.

Ces lésions peuvent correspondre à des fractures (fig146), des lésions tumorales primitives ou secondaires, des tumeurs bénignes ou des lésions infectieuses.

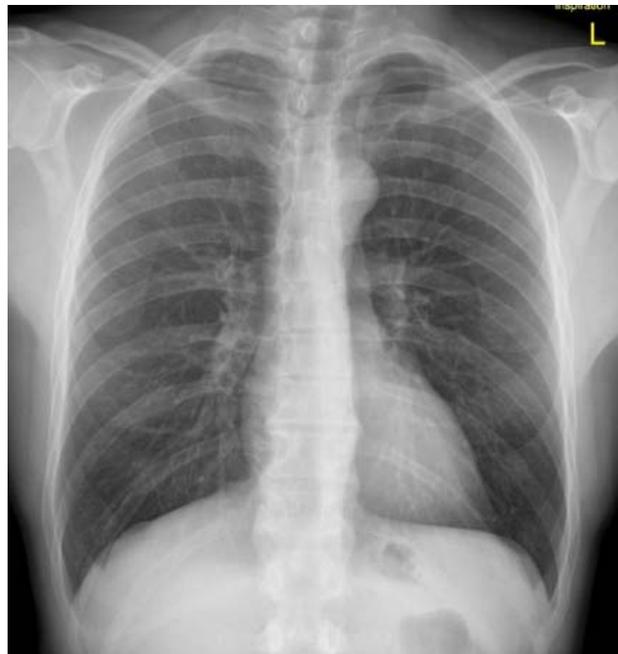


Figure146 : Fracture costale

b.2. Lésions condensantes : (fig147)

Elles se caractérisent par la modification de la forme de l'os, le soufflement des corticales et le refoulement des parties molles.



Figure147 : Cal osseux

b.3. Déformation de la cage thoracique :

✚ Pectus excavatum : (fig148)

Déformation de la paroi thoracique la plus courante, observée plus fréquemment chez les hommes.

Signes radiologiques :

- Aspect flou de la bordure droite du cœur.
- Augmentation de la densité de la zone pulmonaire inféro-médiale.
- Côtes postérieures horizontales.
- Côtes antérieures verticales.
- Déplacement du cœur vers la gauche.

- Élargissement de la silhouette cardiaque dû à la compression du cœur.
- Rapprochement et une projection inhabituelle des ombres mammaires sur le cliché de face chez la femme.



Figure148 : Pectus excavatum

✚ **Scoliose thoracique : (fig149)**

Déformation tridimensionnelle de la colonne vertébrale à l'origine d'une déformation des grils costaux et d'un déplacement des structures viscérales intrathoraciques plus ou moins importante en fonction du degré de scoliose.



Figure149 : Scoliose

✚ Thoracoplastie : (fig150)

La thoracoplastie est une intervention chirurgicale conçue à l'origine pour effondrer définitivement les cavités de la tuberculose pulmonaire en retirant les côtes de la paroi thoracique.

Elle implique la résection de plusieurs côtes, permettant l'apposition de la plèvre pariétale à la plèvre viscérale ou médiastinale.



Figure150 : Thoracoplastie

c. Lésions diaphragmatiques :

c.1. Diaphragme irrégulier :

✚ Éventration phrénique : (fig151)

Contour anormal du dôme diaphragmatique sous forme d'une bosse, sans perturbation de la continuité diaphragmatique.

Elle n'affecte généralement qu'un segment de l'hémi-diaphragme, par rapport à la paralysie où tout l'hémi-diaphragme est affecté.



Figure151 : Éventration phrénique

✚ Hernie diaphragmatique : Hernie de Bochdalek (fig152)

Défect congénital de la partie postérieure du diaphragme livrant passage à de la graisse ou des organes rétropéritonéaux.

Il se présente sous la forme d'une opacité arrondie de taille variable, mieux visible sur un cliché de profil au niveau du cul-de-sac costophrénique postérieur.



Figure152 : Hernie de Bochdalek

✚ **Rupture diaphragmatique : (fig153)**

Cette condition est le plus souvent observée dans un contexte post-traumatique, avec une fréquence de rupture plus élevée du côté gauche. Elle est souvent méconnue sur la radiographie thoracique, d'où l'importance de rechercher les signes suivants :

- Impossibilité de tracer le contour normal de l'hémidiaphragme.
- Présence d'une hernie intrathoracique d'un viscère creux avec ou sans constriction focale des viscères au site de la déchirure.
- L'effet de masse peut provoquer un refoulement médiastinal controlatéral s'il est important.
- Visualisation d'une sonde nasogastrique au-dessus de l'hémidiaphragme sur le côté gauche.
- L'hémidiaphragme gauche beaucoup plus haut que le droit.



Figure153 : Rupture diaphragmatique

c.2. Surélévation d'une coupole diaphragmatique :

✚ **Paralysie phrénique : (fig154)**

Normalement, le dôme droit du diaphragme est plus haut que le dôme gauche.

Si le dôme gauche du diaphragme est élevé (> 2 cm), une paralysie diaphragmatique doit être suspectée.



Figure154 : Paralysie phrénique

c.3. Pneumopéritoine : (fig155)

Présence de gaz dans la cavité péritonéale, silhouettant le diaphragme de façon plus ou moins subtile.

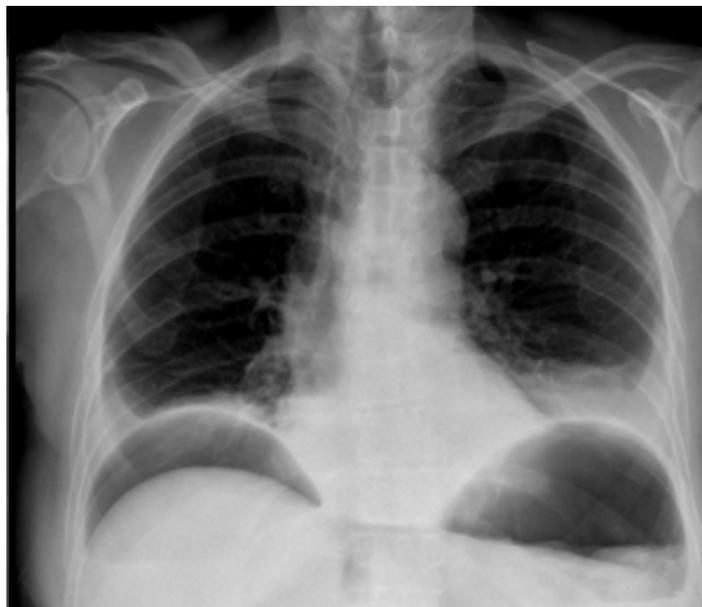


Figure155 : Pneumopéritoine

8.3 Étiologies : (Tableau XI)

Tableau XI : Les principales étiologies dans le syndrome pariétal

| <i>Lésions des parties molles</i> | <i>Lésions osseuses</i> | <i>Lésions diaphragmatiques</i> |
|---|--|--|
| Papillome Lipome Neurofibromatose Syndrome de Poland Fibrome Tumeurs neurogènes Amyotrophie Mastectomie Gynécomastie Emphysème sous cutané Hématome | Tumeur Bénigne Hémangiome costal Chondrome Granulome éosinophile Dysplasie fibreuse Kyste anévrisimal Ostéome Ostéoblastome Tumeur Maligne Métastases Myélome Lymphome de Hodgkin Chondrosarcome Sarcome d'Ewing Infections Ostéite tuberculeuse Mycose Traumatisme Fracture de côte Déformations de la cage thoracique Pectus excavatum Scoliose Hypercyphose Thorax en tonneau Thoracoplastie | Hernies diaphragmatiques : Hernie de Bochdalek Hernie de Morgagni Ascension diaphragmatique bilatérale Hépatosplénomégalie Ascite Pneumopéritoine Hémopéritoine Grossesse Obésité Collapsus lobaire bilatéral Ascension diaphragmatique unilatérale Collapsus pulmonaire Fracture des côtes Paralysie phrénique Pneumonie Distension colique ou gastrique Masse sous-phrénique Éventration phrénique Tumeur rétropéritonéale |

VII. Les pièges d'une radiographie thoracique de face : [8]

1. Techniques défectueuses :

Nous identifierons les principaux problèmes courants lors de la réalisation de radiographies thoraciques :

1.1 Cliché pris lors d'une expiration ou inspiration incomplète : (fig156)

Se présente sous forme d'un cliché sombre et difficile à interpréter en raison d'une hypervascularisation capillaire au temps expiratoire.



Figure156 : RTF en expiration

1.2 Mauvais centrage du sujet face à la plaque : (fig157)

En décalant le faisceau de rayons X, on peut provoquer une différence de transparence entre les champs pulmonaires, simulant ainsi un faux « SYNDROME de JANUS ».

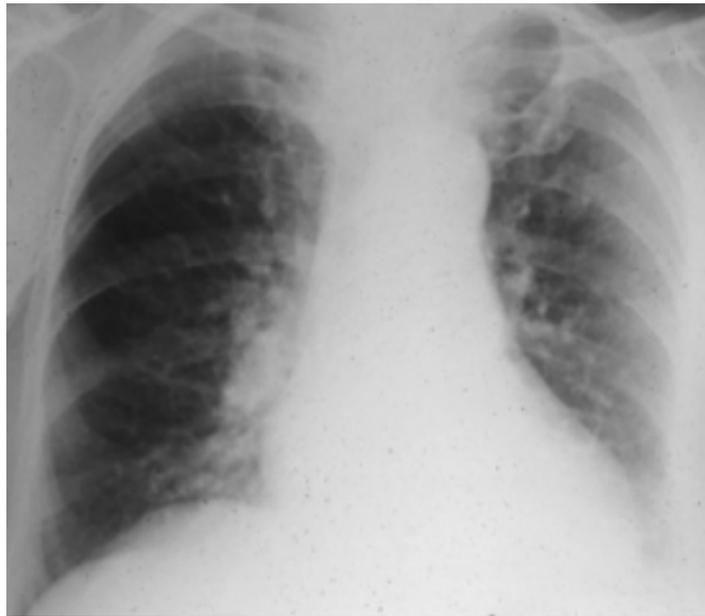


Figure157 : Faux Syndrome de Janus

1.3 Présence de tâches de révélateur sur un cliché 'mal lavé' : (fig158)

La présence de tâche de révélateur peut simuler de fausses opacités pulmonaires

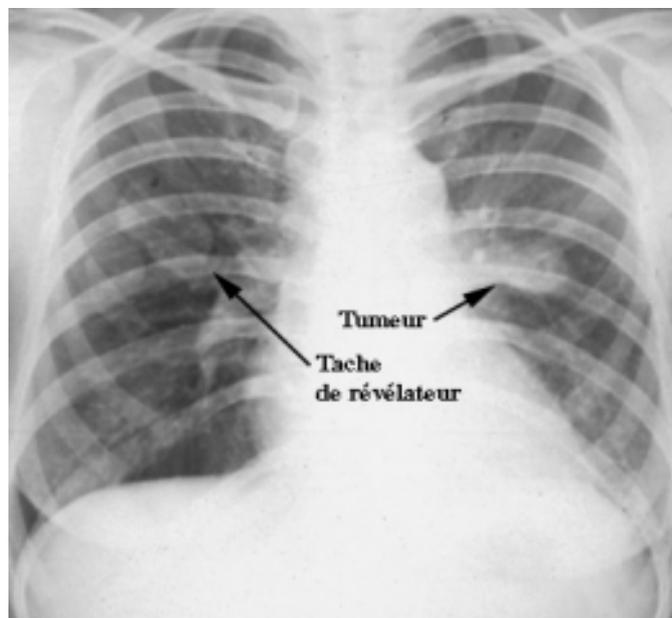


Figure158 : Présence de tâche de révélateur

1.4 Le non-déshabillage du torse et les cheveux longs non relevés sur la tête : (fig159)

Peuvent faire croire à une pathologie parenchymateuse ou à un emphysème sous-cutané.

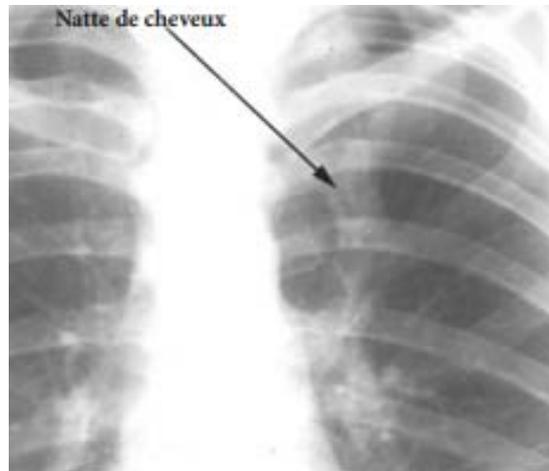


Figure159 : Natte de cheveux simulant une opacité para-médiastinale gauche en bande verticale

1.5 Le non-dégagement des omoplates : (fig160)

Le non-dégagement des omoplates dans une radiographie thoracique indique un non-respect des normes de qualité essentielles de l'examen. Ainsi, il est impératif de garantir une position appropriée du patient pour maintenir la qualité des images radiographiques et prévenir les erreurs de diagnostic.



Figure160 : Omoplates non dégagées

1.6 Mauvaise pénétrance : (fig161)

Une pénétrance inadéquate des rayons X peut dévier l'examen vers une radiographie du gril costal, rendant difficile la visualisation du parenchyme pulmonaire et mettant l'accent sur la partie osseuse du thorax.

Il est impératif d'ajuster rigoureusement les paramètres d'exposition pour préserver la précision diagnostique.



Figure161 : Radiographie du gril costal

2. Les Variantes anatomiques :

Les variantes anatomiques peuvent prêter à confusion, car la modification de l'aspect habituel est discrète.

2.1 Anomalies congénitales sans traduction clinique :

- Scissures accessoires : Scissure paracardiaque droite de face, pseudo-scissure azygos (fig162), scissure de Dévé...



Figure162 : Scissure azygos

- Veine cave supérieure gauche accessoire.
- Situs inversus : inversion en miroir des viscères résulte d'une anomalie de rotation des organes primitifs au cours de l'embryogénèse. (Fig163)



Figure163 : Situs inversus

2.2 Variantes anatomiques liées à l'âge :

- Saillie du thymus évoquant une masse médiastinale chez l'enfant.
- Saillie de l'oreillette gauche évoquant une masse médiastinale chez l'enfant.
- Asymétrie de projection mammaire chez l'adolescente (fig164).



Figure 164 : Asymétrie de projection mammaire chez une adolescente

- Débord vers la droite du tronc brachiocéphalique veineux chez le vieillard.

2.3 Variantes anatomiques liées à l'état physiologique :

- Le cœur de l'athlète présente une augmentation de taille, résultant d'adaptations physiologiques à l'effort, à ne pas confondre avec une cardiomégalie pathologique.
- La présence de graisse médiastinale chez le patient obèse ou non peut donner un aspect de masse médiastinale.

3. Les anomalies de la paroi : (fig165)

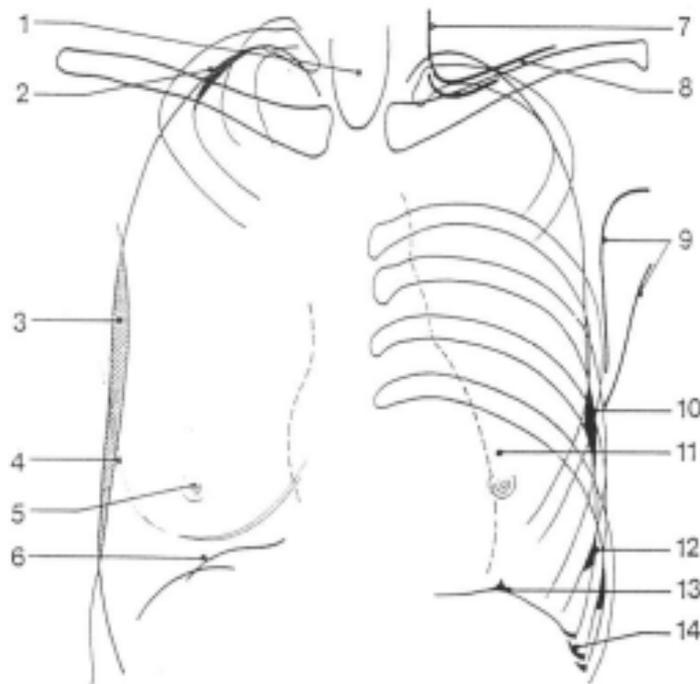


Figure165 : Schéma des images pièges dues aux parties molles sur la RTF
1.Fossette sus-manubriale 2. Ombre bordante de la 2ème côte 3. Bord interne du bras non dégagé 4. Bord externe du sein 5. Mamelon 6. Diaphragme polylobé 7. Bord externe du sterno-cléido-mastoïdien 8. Fossette sus-claviculaire 9. Lignes axillaires 10. Ombre bordante des arcs costaux moyens 11.Opacité du muscle pectoral 12. Tissu cellulo-adipeux intercostal 13. Pied d'une scissure 14. Feston diaphragmatique

3.1 Anomalies d'origine musculaire pariétale :

- Agénésie du muscle "grand pectoral" simulant un poumon clair unilatéral (syndrome de "JANUS"). (Fig166)



Figure166 : Agénésie du grand pectoral droit

- Hypertrophie des muscles pectoraux chez un sportif.

3.2 Corps étrangers pariétaux en position sous-cutanée :

Aiguilles, hameçons (fig167), balles, éclats d'obus, fils métalliques d'origine chirurgicale.



Figure167 : Hameçon pariétal

3.3 Anomalies osseuses :

- Piège classique du "THORAX CREUX" : fausse cardiomégalie et atélectasie du lobe moyen, dus à l'étalement du cœur et à son déplacement vers la gauche. (Fig168)

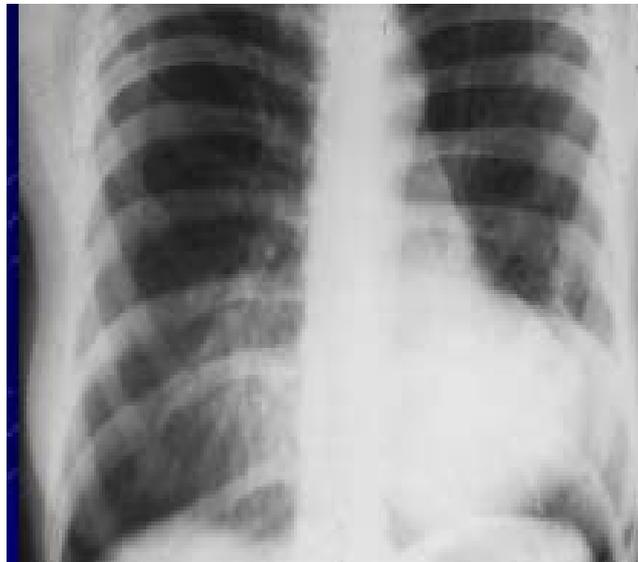


Figure168 : Thorax creux

- Anomalies costales : côtes cervicales uni ou bilatérales, côtes bifides "en pince de homard" (fig.169), synostoses costales, cals costales plus ou moins exubérants, exostoses ou chondromes costaux, cartilages costaux calcifiés...

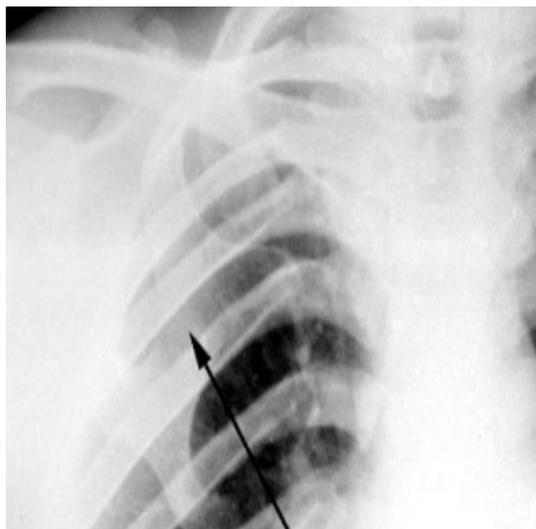


Figure169 : Côtes en pince de Homard

- Anomalies vertébrales : ostéophytes vertébraux exubérants, hypertrophie ou synostose d'apophyses transverses.

3.4 Anomalies d'origine mammaire :

- Les tumeurs du sein.
- Les mamelons hypertrophiques chez l'homme : peuvent simuler des nodules calcifiés (fig170).

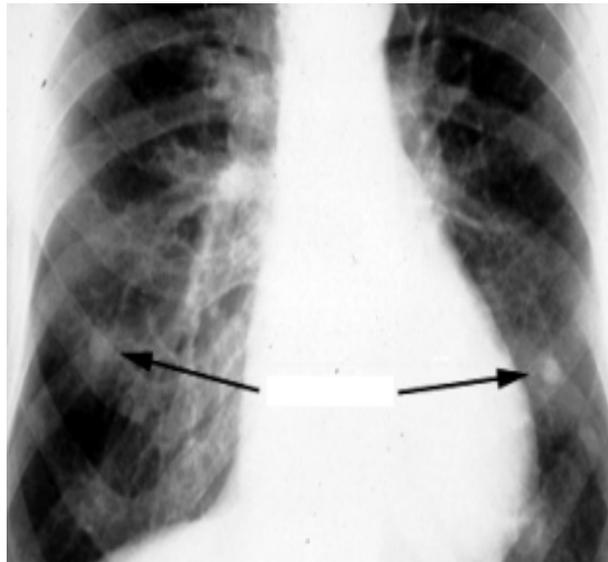


Figure170 : Mamelons hypertrophique chez un homme

- L'absence d'un sein provoque une hyper-transparence d'un hémichamp.

4. Les corps étrangers intrathoraciques :

4.1 Corps étrangers accidentels intrathoraciques :

Balles, éclats d'obus, etc.

4.2 Corps étrangers iatrogènes ou de cause médicale intrathoraciques :

Cathéters divers, clips chirurgicaux, chambres de chimiothérapie implantables, stimulateurs cardiaques, prothèses trachéo-bronchiques, œsophagiennes, vasculaires, prothèses mammaires (fig.171) ...



Figure171 : Prothèses mammaires

4.3 Corps étrangers radio-opaques intra-œsophagiens et surtout intra-trachéo-bronchiques :

Punaise (fig172), clous, mine de crayon gras, dents, os de volaille, pièce de monnaie...



Figure172 : Punaise visible sur une RTE

5. Les images intrathoraciques d'origine digestive :

Ces images présentent des pièges radiologiques caractérisés par des images hydroaériques intrathoraciques, principalement visibles aux bases, qui varient selon les repas et la digestion.

Il est donc important de rechercher la poche à air gastrique sous le diaphragme gauche.

5.1 Hernies gastriques intrathoraciques : (fig173)

Migration de l'estomac dans le thorax à travers un hiatus œsophagien anormalement dilaté et perméable.

Elles présentent généralement une clarté arrondie basale, pouvant être confondue avec des bulles d'emphysème ou des abcès.

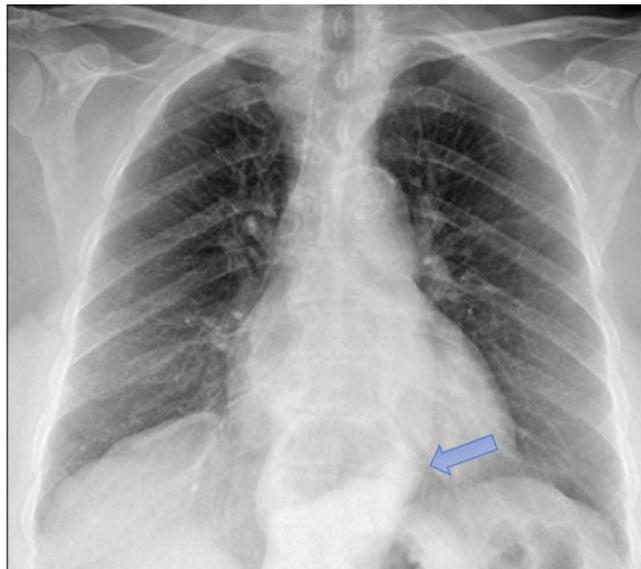


Figure173 : Hernie gastrique intrathoracique

5.2 Hernies par la fente de Larrey : (fig174)

Ce sont des hernies antérieures qui se forment par les fentes de Larrey rétrosternales, que ce soit du côté droit ou gauche, et elles peuvent être de nature viscérale ou épiploïque.

Elles se présentent comme une opacité paracardiaque droite sur la radiographie de face, et peuvent être confondues avec des atélectasies du lobe moyen ou inférieur.

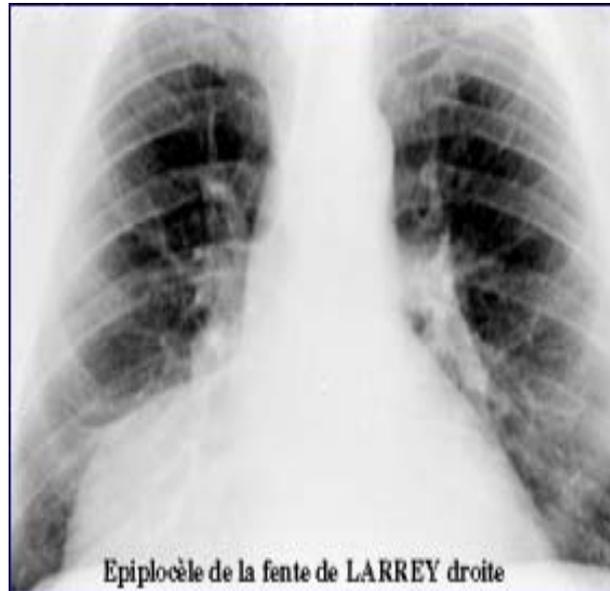


Figure 174 : Epiplocèle la fente de LARREY droite

5.3 Méga-œsophage :

Il s'agit d'une dilatation anormale de l'œsophage dans la région intra-médiastinale postérieure, caractérisée par une image claire en forme de "chaussette" s'étendant de haut en bas.

Cette condition peut simuler un abcès du médiastin ou devenir opaque après les repas.

6. Les images intrathoraciques d'origine vasculaire. :

6.1 De nature artérielle systémique :

- "Téton aortique" : petite excroissance sur le bouton aortique, d'origine veineuse intercostale. (Fig 175)

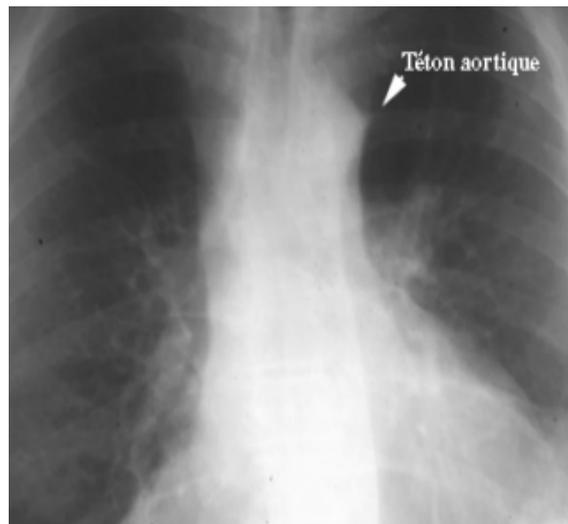


Figure175 : Téton aortique

- "King king aorta" ou "pseudo coarctation de l'aorte" : grosse opacité para-médiastinale supérieure gauche, simulant un signe de la silhouette négatif. (Fig176)



Figure176 : King king aorta

- Allongement athéromateux et sinuosité des vaisseaux de la gerbe aortique chez le sujet âgé : donnant un faux aspect de goitre plongeant antérieur.

6.2 De nature artérielle pulmonaire :

- Agénésie pulmonaire lobaire : lobe clair (fig177)



Figure177 : Agénésie pulmonaire lobaire supérieure droite

- Anévrysme ou dilatation d'une branche de l'artère pulmonaire, donnant un aspect de "vrai gros hile" unilatéral.
- Anévrysme artérioveineux pulmonaire : images rondes isolées ou multiples, simulant un lâcher de ballons.

6.3 D'origine veineuse :

- Image en cimenterre du retour veineux pulmonaire anormal : opacité rubanée et arciforme, paracardiaque droite, au niveau du lobe inférieur droit. (Fig178)

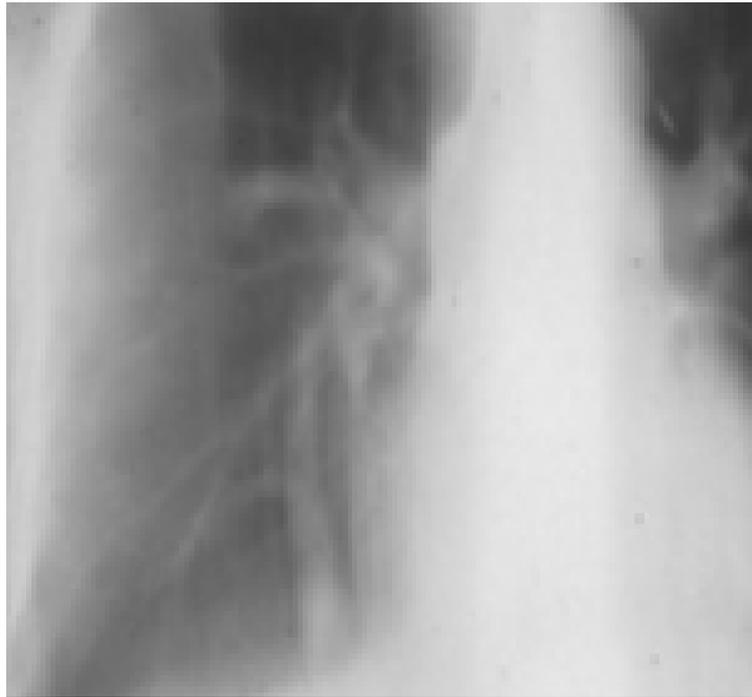


Figure178 : Image en cimenterre

- Persistance d'une veine cave supérieure gauche, donnant une image rubanée paramédiastinale gauche.
- Images "en jumelles hilaires".

7. Les images intrathoraciques d'origine pleurale

7.1 Plaques pleurales fibro-hyalines calcifiées : (fig179)

Vues de face, elles peuvent poser des difficultés d'interprétation en raison de leur ressemblance avec de petits "os de seiche", liées aux empoussiérages asbestosiques.



Figure 179 : Association de calcifications péricardiques et pleurales (« os de seiche » gauche), d'origine tuberculeuse

7.2 Pleurésies scissurales ou interlobaires d'origine cardiaque :

Peuvent simuler une tumeur pulmonaire, créant des "tumeurs fantômes". (Fig 180)



Figure 180 : Tumeur fantôme : pleurésie interlobaire dans la petite scissure due à une insuffisance ventriculaire gauche

7.3 Pleurésies diaphragmatiques ou "sous-pulmonaires" :

Elles présentent un problème d'identification : (fig 181)

- À droite, l'opacité pleurale englobe le diaphragme, nécessitant un cliché en décubitus latéral

- À gauche, le "signe de la bulle d'air" gastrique est utile pour l'identification

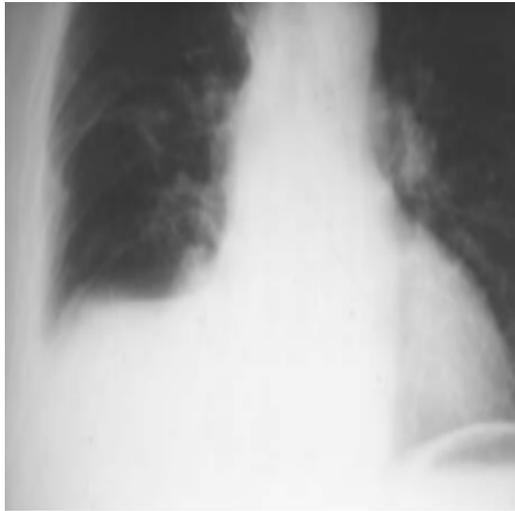


Figure181 : Pleurésie diaphragmatique

8. Autres aspects trompeurs

- Tumeurs cutanées donnant des pseudo-opacités arrondies parenchymateuses.
- L'emphysème sous-cutané, responsable de l'aspect caractéristique cervico-thoracique « en mille-feuilles ». (Fig182)

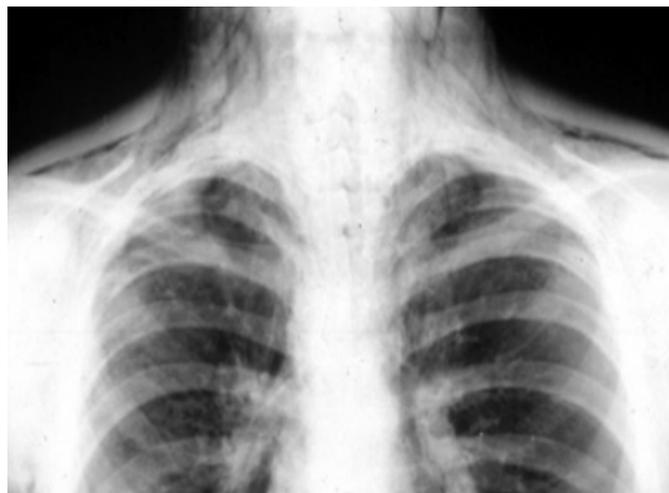


Figure182 : Aspect en mille-feuilles de l'emphysème sous-cutané



CONCLUSION



L'interprétation minutieuse d'une radiographie thoracique de face demeure un art complexe qui s'acquiert par l'apprentissage.

Le lecteur expert n'est pas exempt d'erreurs, mais il s'efforce de les minimiser.

Ce kit d'enseignement revêt donc une importance capitale en fournissant aux futurs médecins et praticiens des compétences essentielles pour interpréter une radiographie thoracique de face pour une prise en charge optimale des patients.



RESUMES



RÉSUMÉ :

Notre projet a été centré sur la création d'un support pédagogique dédié à la maîtrise de l'interprétation des radiographies thoraciques de face. Cette ressource est spécifiquement conçue pour les étudiants en médecine et les professionnels de la santé, qu'ils soient médecins généralistes ou spécialistes.

Elle est disponible sous divers formats, notamment une application mobile, un livre imprimé et un guide au format PDF.

L'objectif central de ce kit d'enseignement est de fournir aux étudiants en médecine et aux praticiens de la santé les connaissances fondamentales nécessaires pour interpréter avec précision les radiographies thoraciques de face.

Le contenu de cette ressource englobe des images, des clichés radiologiques, des tableaux, couvrant les domaines suivants :

- L'anatomie détaillée du thorax
- La radioanatomie spécifique au thorax
- Les techniques de l'examen
- La sémiologie élémentaire de base
- Les principaux syndromes radiologiques
- Les pièges à éviter lors de l'interprétation.

Chaque section de cette ressource est accompagnée d'un texte explicatif ainsi que d'illustrations visuelles pour faciliter la compréhension et renforcer les compétences en interprétation radiologique.

Ce kit d'enseignement vise ainsi à contribuer de manière significative à la formation médicale et à la pratique professionnelle en permettant une interprétation précise des radiographies thoraciques de face.

Abstract

Our project focused on the creation of educational support dedicated to mastering the interpretation of frontal chest x-rays.

This resource is specifically designed for medical students and healthcare professionals, whether general practitioners or specialists.

It is available in various formats, including a mobile app, a printed book, and a PDF guide.

The central goal of this teaching kit is to provide medical students and healthcare practitioners with the fundamental knowledge necessary to accurately interpret frontal chest x rays.

The content of this resource includes images, x-rays, tables, covering the following areas:

- Detailed anatomy of the thorax
- Radioanatomy specific to the thorax
- Examination techniques
- Basic elementary semiology
- The main radiological syndromes
- Pitfalls to avoid during interpretation.

Each section of this resource is accompanied by explanatory text as well as visual illustrations to facilitate understanding and reinforce radiological interpretation skills.

This teaching kit therefore aims to contribute significantly to medical training and professional practice by allowing precise interpretation of frontal chest X-rays.

ملخص

يرتكز مشروعنا على تطوير وسيلة تعليمية مخصصة لاحتراف قراءة الصور السينية للصدر وهي مصممة خصيصاً لطلبة الطب ولأطباء العامين أو الأخصائيين.

كما أنها متوفرة على شكل تطبيق ، وكتاب مطبوع، ودليل بصيغة المستندات المنقولة .
إن الهدف الأساس من مجموعة التدريس هو تزويد طلبة الطب والاطباء بالمعرفة الأساسية اللازمة لقراءة الصور السينية للصدر بدقة، حيث أن محتوى هذه الوسيلة التعليمية يشمل الصور والصور الشعاعية والجداول، ويقوم بتغطية المجالات التالية:

✚ تفصيل تشريح الصدر

✚ تشريح شعاعي للصدر

✚ تقنيات الفحص

✚ علم الأعراض الأساسية

✚ المتلازمات الشعاعية الرئيسية

✚ الأخطاء الشائعة في القراءة.

كل قسم من هذه الموارد مرفق بنص توضيحي ورسوم توضيحية لتسهيل الفهم وتعزيز مهارات قراءة

التصوير الأمامي للصدر بالأشعة السينية.

إن هذه الوسيلة التعليمية تهدف بشكل كبير إلى تعزيز التعليم الطبي والممارسة الاحترافية من خلال تمكين

القراءة الدقيقة للصور الشعاعية للصدر.



BIBLIOGRAPHIE



1. **EL AMRANI Moulay Driss**
Professeur de l'enseignement supérieur en Anatomie
Anatomie du thorax et de l'appareil respiratoire –Laboratoire d'anatomie – Faculté de Médecine et de Pharmacie Marrakech –2020–2023
Disponible sur : <http://anatomie-fmpm.uca.ma/>

2. **Frank H. Netter, MD**
Atlas d'anatomie humaine 5ème édition, Traduction de Pierre Kamina–Professeur émérite d'anatomie–Université de Poitier ,2011

3. **Antoine MICHEAU, MD, id Icon Denis HOA, MD**
Radioanatomie du thorax, de l'abdomen et du pelvis (ASP) en radiologie conventionnelle
Publiée le : 26 mai 2021 | Dernière modification : 2 janv. 2023
Disponible sur : <https://www.imaios.com/fr/e-anatomy/corps-entier/radiographies-du-thorax-et-abdomen-pelvis>

4. **B. Ghaye, C. Beigelman, C. Meunier, A. Desir, X. Boulanger, S. Trogrlic and A. Khalil**
Radioanatomie du thorax,
Publié le 24 Avril 2017
Disponible sur : <https://clemedicine.com/2-radioanatomie-du-thorax/>

5. **Mme KHIN YADANAR MOE**
Consultant (Formation TB CXR), Projet IDDS/ Myanmar
Techniques de positionnement radiographique,
Publié le 1 Aout 2021

6. **John P.Lampignano , Med**
Positions et incidences en radiologie conventionnelle –Guide pratique
Publié le 22/05/2019

7. **Bruno BLAIVE**
Principes de lecture de la radiographie du thorax– Faculté de médecine – Université Nice–Sophia Antipolis
Publié en Septembre 2008

8. **Jean–Claude Humbert, Daniel Anthoine**
Atlas de pathologie thoracique
Publié le 30 Aout 2007



قَسَمُ الطَّبِيبِ

أُهِسَمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِصْنَبِي،

وَأَنْ أُضَوِّقَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَامَةِ أَطْوَارِهَا، فِي كُلِّ الظُّرُوفِ وَالْأَحْوَالِ،

بِإِذْنِ مَنْ سَعَى فِي إِتْقَانِهَا مِنَ الْهَلَاكِ، وَالْمَرَضِ، وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أُنْقِطَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَمُورَتَهُمْ، وَأَكْتُمُ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِ رِجَائِي الطَّبِيبِ لِلْمَرِيضِ وَالْبَعِيدِ،

لِلطَّالِعِ وَالطَّالِعِ، وَالصَّادِقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَتَأَيَّرَ عَلَى طَلِبِ الْعِلْمِ، وَأَسِيْرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَدَاءِ،

وَأَنْ أُوَفِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأَعْلَمَ مَنْ يَعْزُرَنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبِيَّةِ مُتَعَاوِنِينَ

عَلَى الْبِرِّ وَالنُّفُوسِ،

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِضَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي،

نَفِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَبَاهُ اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ،

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ



التصوير الأمامي للصدر بالأشعة السينية: مجموعة التدريس

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/10/25
من طرف

السيدة حفصة طالب الهودي

المزودة في 15 ماي 1997 بأسفي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

التصوير الأمامي للصدر بالأشعة السينية – مجموعة التدريس -تطبيق -تفسير

اللجنة

الرئيس

ه.جلال

السيد

المشرف

أستاذ في الفحص بالأشعة

ع.محسن

السيد

أستاذ في الفحص بالأشعة

الحكام

ا.عثمان

السيد

أستاذ في الفحص بالأشعة

د. بصراوي

السيدة

أستاذة في الفحص بالأشعة

