



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

Année 2022

Thèse N° 367

**Influence de l'orientation du biseau de l'aiguille  
sur la qualité et la sécurité de la rachianesthésie  
pour césarienne**

---

**THÈSE**

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 06/12 /2022

PAR

Mr. **TAREK TEBIB**

Né Le 27/02/1996 à SOUSSE, TUNISIE

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE**

---

**MOTS-CLÉS**

Orientation-biseau de l'aiguille-rachianesthésie -  
Césarienne-hypotension

---

**JURY**

Mr.	<b>M. KHALLOUKI</b> Professeur d'Anesthésie-Réanimation	PRESIDENT
Mr.	<b>A.R. EL ADIB</b> Professeur d'Anesthésie-Réanimation	RAPPORTEUR
Mr.	<b>H. REBAHI</b> Professeur Agrégé d'Anesthésie-Réanimation	JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

”رب أوزعني أن أشكر نعمتك

التي أنعمت عليّ وعلى والديّ

وأن أعمل صالحاً ترضاه

وأصلح لي في ذريّتي إنّني تبت

إليك وإني من المسلمين”



## *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

**ADMINISTRARATION**

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 Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidemiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie

AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie

BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie- virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie- virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie- réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio-vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie-cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
---------------	------------	---------------	------------



AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI FIIHRI Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio-organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCI Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophthalmologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie-orthopédie	OUERAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie

BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUITA Btissam	Radiologie
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



*DEDICACES*

### ***A mes parents***

*Le moment tant attendu est là, je sais que c'est difficile pour vous d'y croire. Surtout que j'ai grandi loin de vos yeux j'ai évolué loin de vous mais vous étiez dans mon cœur à chaque instant, chaque moment, ces quelques mots sont insignifiants devant ce que je veux dire :*

### ***A mon père Sleheddine Tebib***

*Et oui le petit TATOUTA a grandi, en grande partie grâce à toi. Merci de m'avoir soutenu dans tout, même lors de mes idées les plus farfelues, tu as toujours veillé à notre bonheur tu es mon héros, derrière cette carrure imposante se cache une tendresse et un sens de l'écoute inestimable à mes yeux, tu es le meilleur des papas. Par contre toutes les nuits que j'ai passé avec toi étant petit à pleurer devant des exercices de mathématique ne m'ont servie à rien. Je suis fier de toi papa et je suis fière d'être ton fils, je t'aime papa*

### ***A ma mère Sonia Karima Chaabane***

*Tu m'as comblée de ta tendresse et de ton amour tu étais toujours là pour moi, merci pour toutes les nuits passer à veiller sur moi, à me chérir avec des petits repas bien gourmand même si malheureusement je n'ai pas grossi à la fin mais je me suis bien régalez. Tu es ma « dame de fer » je suis fière de toi ma maman chérie je t'aime maman*

### ***A mes 2 petites sœurs Yasmine et Soumaya***

*Je ne peux exprimer combien je vous aime, Merci pour tous les bons souvenirs que j'ai de vous deux sachez que votre grand frère est toujours là pour vous. Je vous aime*

### ***A mon oncle paternel Souhaïl et sa femme Fadoua***

*Merci du fond du cœur, sans vous je ne serai peut-être pas là, merci de m'avoir accueilli comme votre propre fils et d'être à mes côtés à chaque fois que j'ai besoin de vous. J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux. Que ce travail vous apporte l'estime et le respect que je porte à votre égard*

*A mon oncle Ghassen et ma tante Monia et a son mari Abdelmajid  
J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail, le témoignage  
de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur.*

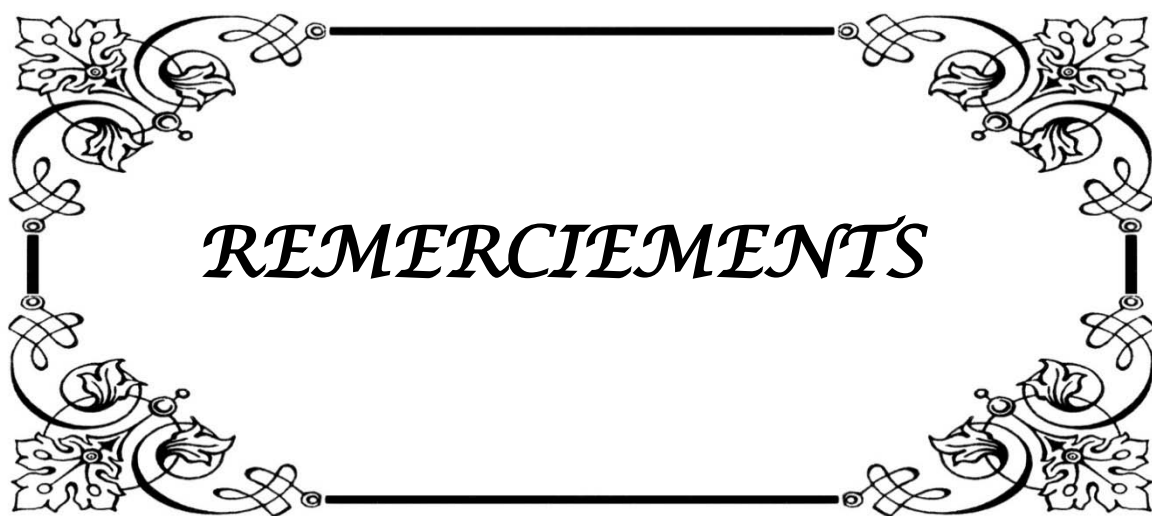
*A la mémoire de mon oncle paternel Hicham  
Que ce travail soit l'expression de mon grand attachement et ma gratitude  
pour tout moment de joie partagé ensemble. Paix à ton âme*

*A mes tantes maternelles Jeannette et Saoussen et a son mari Fekri  
Merci pour votre soutien inestimable vous êtes mes modèles d'excellence  
scientifique je n'aurais jamais rêver de tatas autres que vous, élégantes et  
souriantes mais surtout intelligentes. Je vous souhaite une longue vie pleine de  
bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma  
reconnaissance et de mon respect.*

*A la mémoire de mon oncle maternel Sem Tarek  
Tu es parti quelques semaines avant ce jour mémorable tu étais à mes  
yeux le génie incompris j'ai beaucoup appris de toi même si notre interaction  
était peu nombreuse je n'ai pas eu l'occasion de te le dire mais on ne partage pas  
que le nom. Paix à ton âme*

*A mes cousins et cousines  
Merci pour tous ces souvenirs d'enfance. Que ce travail soit l'expression de  
ma gratitude pour tous les moments de joie partagés.*

*A tous mes amis et collègues marocains :  
A tous les moments qu'on a passés ensemble à l'hôpital et ailleurs, à tous  
nos souvenirs ! Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de  
prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de  
mon respect. Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés je ne me  
suis jamais senti étranger autour de vous*



*REMERCIEMENTS*

*A notre maître et juge de thèse Pr. Khallouki*

*Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de présider le jury de notre thèse. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre haute considération, de notre profonde reconnaissance et de notre sincère respect.*

*A notre maître et rapporteur de thèse Pr. El Adib*

*C'est avec un grand plaisir que je me suis adressée à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touchée par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail. Vous étiez toujours disponible et à l'écoute malgré vos obligations professionnelles. Je vous remercie infiniment de m'avoir guidée avec rigueur et bienveillance et surtout de votre patience. Je suis très fière d'avoir appris auprès de vous. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon respect profond.*

*A notre maître et corapporteur de thèse Pr. Rebaï*

*Vos remarques toujours précises, associées à votre sagesse ont été importantes pour moi. J'ai pour vous cher maître, l'estime et l'admiration qu'imposent votre sérieux, votre dynamisme et votre gentillesse sans limite. Les mots me manquent pour vous exprimer toute ma profonde gratitude. Veuillez toutefois accepter, cher Maître, dans ce travail mes sincères remerciements et toute la reconnaissance que je vous témoigne.*

# Liste des figures

FIGURE 1 PROTOCOLE DE PRISE EN CHARGE DE L'HYPOTENSION .....	- 7 -
FIGURE 2 BISEAU DE L'INTRODUCTEUR 22 GAUGE ET DE L'AIGUILLE SPINAL TYPE PENCIL POINT 25 GAUGE .....	- 9 -
FIGURE 3 DIMENSION AIGUILLE SPINAL ET MODE DE FONCTIONNEMENT : EXEMPLE DU 27G .....	- 9 -
FIGURE 4 EXEMPLE DU CODE : TENSION ARTERIELLE.....	- 11 -
FIGURE 5 : DEMOGRAPHIE .....	- 13 -
FIGURE 6 REPARTITION DES GROUPES PAR RAPPORT A L'ORIENTATION .....	- 15 -
FIGURE 7: NIVEAU DE PONCTION.....	- 15 -
FIGURE 8: PRESSION ARTERIELLE SYSTOLIQUE EN PEROPERATOIRE .....	- 17 -
FIGURE 9 ; CINETIQUE DE LA MOYENNE DES PRESSIONS ARTERIELLE SYSTOLIQUE EN PEROPERATOIRE.....	- 18 -
FIGURE 10: PRESSION ARTERIELLE DIASTOLIQUE EN PEROPERATOIRE.....	- 18 -
FIGURE 11 ; CINETIQUE DE LA MOYENNE DES PRESSIONS ARTERIELLE DIASTOLIQUE.....	- 19 -
FIGURE 12: PAM EN PEROPERATOIRE.....	- 19 -
FIGURE 13 CINETIQUE DE LA MOYENNE DES PAM .....	- 20 -
FIGURE 14: FREQUENCE DES HYPOTENSIONS PAR RAPPORT A L'ORIENTATION .....	- 20 -
FIGURE 15: DOSE MOYENNE DES VASOPRESSEURS .....	- 21 -
FIGURE 16: UTILISATION DES VASOPRESSEURS EN PEROPERATOIRE .....	- 23 -
FIGURE 17 CINETIQUE DU NIVEAU DU BLOC MOTEUR      FIGURE 18 CINETIQUE DU BLOC SENSITIF .....	- 25 -
FIGURE 19:COMPLICATIONS EN POST OPERATOIRE IMMEDIAT .....	- 26 -
FIGURE 20; VUE D'ENSEMBLE DU RACHIS.....	- 31 -
FIGURE 21; COUPE SAGITTALE PASSANT PAR L2-L3 .....	- 32 -
FIGURE 22 ;COUPE TRANSVERSAL L4 ET INSERTIONS LIGAMENTAIRES .....	- 32 -
FIGURE 23: VUE D'ENSEMBLE DE LA MOELLE EPINIERE.....	- 43 -
FIGURE 24: COUPE TRANSVERSALE DE LA MOELLE EPINIERE EN REGARD DE T11 .....	- 44 -
FIGURE 25 REPARTITION DES DERMATOMES .....	- 45 -



FIGURE 26 SYSTEME SYMPATHIQUE ET PARASYMPATHIQUE.....	- 46 -
FIGURE 27 : RACHIANESTHESIE POSITION ASSISE.....	- 50 -
FIGURE 28: FORMULE DE LA BUPIVACAÏNE .....	- 52 -
FIGURE 29: DIFFUSION DU LIQUIDE DANS L'ESPACE SOUS-ARACHNOÏDIEN .....	- 54 -
FIGURE 30 : REFLEXE DE BEZOLD-JARISCH .....	- 57 -
FIGURE 31 :ANATOMIE DE L'UTERUS GRAVIDE.....	- 62 -
FIGURE 32:NIVEAUX MEDIANS DE BLOCAGE EVALUES PAR CHAQUE MODALITE A CHAQUE INTERVALLE DE TEMPS. -	68 -
FIGURE 33; DIFFERENCE DU NOMBRE DE DERMATOMES ENTRE LES NIVEAUX DE BLOCAGE EVALUES PAR LE TOUCHER LEGER PAR RAPPORT FROID ET LE TOUCHER-PIQUER.....	- 68 -
FIGURE 34;QUANTIFICATION DE LA DISTRIBUTION AXIALE ET DES PARAMETRES HYDRAULIQUE .....	- 69 -
FIGURE 35 ; VITESSE DU FLUX DU LIQUIDES CEPHALORACHIDIEN.....	- 69 -
FIGURE 36; INFLUENCE DE LA POSITION DEBOUT ET COUCHER SUR LA VITESSE ET LE VOLUME DEPLACE DU LIQUIDE CEPHALORACHIDIEN.....	- 70 -
FIGURE 37; INFLUENCE DU FLUX VEINEUX SUR LE FLUX DU LCR AU NIVEAU LOMBAIRE T2 .....	- 70 -
FIGURE 38; SIMULATION NUMERIQUE DU LIQUIDE CEPHALORACHIDIEN LORS DE LA SYSTOLE DANS L'ESPACE SOUS- ARACHNOÏDIEN .....	- 71 -
FIGURE 39; SIMULATION NUMERIQUE DU LIQUIDE CEPHALORACHIDIEN LORS DE LA DIASTOLE DANS L'ESPACE SOUS- ARACHNOÏDIEN .....	- 71 -

# Liste des tableaux

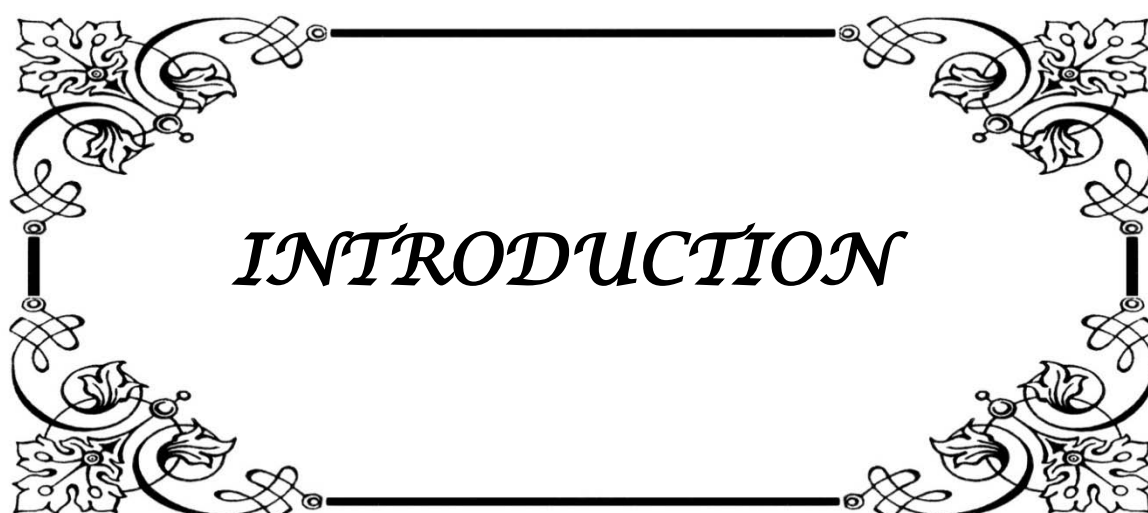
TABLEAU I SCORE DE BROMAGE.....	- 7 -
TABLEAU II FREQUENCES DES ANTECEDENTS.....	- 14 -
TABLEAU III CLASSIFICATION ASA .....	- 14 -
TABLEAU IV: FREQUENCE CARDIAQUE INITIAL.....	- 16 -
TABLEAU V : SPO2 A L'INSTALLATION.....	- 16 -
TABLEAU VI : TENSION ARTERIELLE SYSTOLIQUE INITIALE.....	- 17 -
TABLEAU VII DELAIS D'APPARITION DE L'HYPOTENSION.....	- 21 -
TABLEAU VIII: UTILISATION EPHEDRINE ET NORADRENALINE .....	- 22 -
TABLEAU IX: DOSE DE NORADRENALINE TOTAL EN $\mu$ .....	- 22 -
TABLEAU X: DOSE D'EPHEDRINE TOTAL EN MG .....	- 22 -
TABLEAU XI UTILISATION DES VASOPRESSEURS EN PEROPERATOIRE .....	- 23 -
TABLEAU XII: NIVEAU DU BLOCAGE SENSITIF ATTEINT .....	- 24 -
TABLEAU XIII BLOCAGE MOTEUR.....	- 25 -
TABLEAU XIV DEMOGRAPHIE .....	- 63 -
TABLEAU XV BLOC SENSITIF.....	- 65 -



*PLAN*

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATERIEL ET METHODE</b> .....	<b>3</b>
I. Type de l'étude.....	4
II. Population étudiée.....	4
1. Critères d'inclusion.....	4
2. Critère de non inclusion.....	4
3. Critères d'exclusion.....	5
III. Outils d'évaluation.....	5
IV. Moyen de collecte de données.....	5
V. Variables.....	5
1. Variables qualitatives.....	5
2. Variables quantitatives.....	6
VI. Classification des parturientes en préopératoire.....	6
VII. Évaluation peropératoire.....	6
1. Monitoring des fonctions cardiovasculaire.....	6
2. Surveillance neurologique.....	6
3. Surveillance de la qualité de la rachianesthésie.....	6
4. L'hypotension artérielle.....	7
VIII. Modalité de l'étude.....	8
1. Matériel.....	8
IX. Étude analytique : .....	10
<b>RESULTATS</b> .....	<b>12</b>
I. Étude descriptive.....	13
1. Démographie.....	13
2. Antécédents.....	13
3. Orientation du biseau de l'aiguille.....	14
4. Niveaux de ponction.....	15
II. Étude analytique.....	16
1. Préopératoire.....	16
2. Peropératoire.....	17
3. Complications post-opératoire.....	26
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>27</b>
I. Rappel .....	28
1. Anatomique .....	28
2. Modifications physiologiques induites par la grossesse : (1,2,3).....	47
3. La rachianesthésie .....	48
4. La césarienne .....	60
II. Résultat de notre étude.....	63
III. Difficultés et limites.....	72

CONCLUSION.....	73
RESUMES.....	75
ANNEXE.....	79
BIBLIOGRAPHIE.....	81



*INTRODUCTION*

L'anesthésie obstétricale est une anesthésie difficile, c'est le seul cas où elle tient compte de deux vies humaines : celle de la mère et celle du fœtus

Le dilemme de l'anesthésiste confronté à une césarienne en urgence est de réaliser une anesthésie qui permet une extraction rapide sans aggravation de la souffrance fœtale éventuelle, tout en préservant la sécurité maternelle

La gravité relative des complications de l'anesthésie générale (AG) et de l'anesthésie locorégionale (ALR), tant pour la mère que pour le fœtus, représente donc un premier point pour comprendre l'intérêt de l'ALR dans la césarienne en urgence

La baisse de la mortalité chez les parturientes au cours des césariennes est en grande partie due au développement de l'ALR et à diminution concomitante des AG. Les difficultés d'intubation et les complications respiratoires sont responsables de la plus grande partie des accidents anesthésiques au cours des césariennes sous AG. La réalisation d'une rachianesthésie prophylactique chez les parturientes à risque permet de réduire la fréquence des AG pour césarienne.

Le contrôle de l'hypotension artérielle post rachianesthésie représente le saint grêle pour tout anesthésiste obstétricien. Plusieurs hypothèses ont été soulevées dont l'élaboration d'un algorithme de dosage de la bupivacaïne par rapport à la taille de la patiente (1), l'étude de l'influence de la densité de la bupivacaïne (2) ou la position assise ou couchée de la patiente lors de l'injection de l'AL (3)

Pour notre part, nous avons émis l'hypothèse que l'orientation du biseau de l'aiguille de rachianesthésie en position caudale versus l'orientation classique céphalique pourrait influencer l'issue de la rachianesthésie, en contrôlant le niveau d'analgésie et en réduisant probablement la fréquence et l'intensité de l'hypotension post rachianesthésie, pourtant la revue de la littérature scientifique n'a trouvé aucune étude ou donnée sur le sujet

Nous avons donc initié cette étude pilote au niveau international, à travers laquelle nous voulons, étudier l'influence de l'orientation du biseau de l'aiguille de la rachianesthésie spécifiquement lors des césariennes et explorer l'éventualité pour l'amélioration de la qualité et la sécurité de la rachianesthésie



*MATÉRIEL ET  
MÉTIIODE*



## I. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective, randomisée et comparative qui s'est déroulée sur une période de 12 mois allant du 1er septembre 2021 au 30 septembre 2022. L'étude a regroupé des parturientes ayant bénéficiées d'une césarienne sous rachianesthésie au bloc opératoire de gynéco-obstétrique du CHU Mohammed VI, réparties en deux groupes :

- Groupe I : parturientes ayant reçu une rachianesthésie d'orientation **céphalique** avec une dose de 8mg de bupivacaïne associée à 25mcg de fentanyl
- Groupe II : Parturientes ayant reçu une rachianesthésie d'orientation **caudale** avec une dose de 8mg de bupivacaïne associée à 25mcg de fentanyl

## II. Population étudiée

### 1. Critères d'inclusion

- Parturiente statut physique ASA I, II et III
- Parturientes se présentant pour césarienne en urgences
- Patiente ayant donné son consentement oral

### 2. Critère de non inclusion

- Présence d'une contre-indication à la rachianesthésie
  - Allergie a la bupivacaïne
  - Infection en regard du point de ponctions
  - Déformation rachidienne

### **3. Critères d'exclusion**

- Complications majeures de la chirurgie ayant nécessité le recours à l'anesthésie général
  - Plaie vasculaire
  - Plaie viscérale
- Patientes ayant refusé le consentement
- Patientes souffrant de troubles psychiatriques ou de troubles cognitifs

### **III. Outils d'évaluation**

Les critères de jugement majeurs étaient :

- La survenue de l'hypotension artérielle
- Le niveau du bloc sensitif
- Les complications post-rachianesthésie

### **IV. Moyen de collecte de données**

Les données ont été recueillies à partir d'une fiche d'exploitation au bloc opératoire (voir annexes).

### **V. Variables**

#### **1. Variables qualitatives**

- L'indication opératoire
- Le type d'anesthésie
- Le protocole anesthésique
- L'antécédent médical
- Les événements indésirables

## **2. Variables quantitatives**

- L'âge de la patiente
- La quantité de drogues anesthésiques utilisées
- La quantité de vasopresseur utilisé
- TA/ FC et SaO2
- Le niveau du blocage sensitif
- Le blocage moteur
- Le délai de survenue des événements indésirables.

## **VI. Classification des parturientes en préopératoire**

Une évaluation des patients suivant la classification physique de l'American society of anesthesiologist (ASA) (4) a été faite

## **VII. Évaluation peropératoire**

### **1. Monitoring des fonctions cardiovasculaire**

La PAS, la PAD et la fréquence cardiaque ont été mesurés toute les 2 minutes jusqu'à la vingtième minute

### **2. Surveillance neurologique**

La surveillance neurologique a consisté en l'évaluation de l'état de conscience par le maintien d'un contact verbal avec la patiente

### **3. Surveillance de la qualité de la rachianesthésie**

- Le niveau du bloc sensitif recherché par le test à la piqûre toute les 2 minutes jusqu'à la vingtième minute

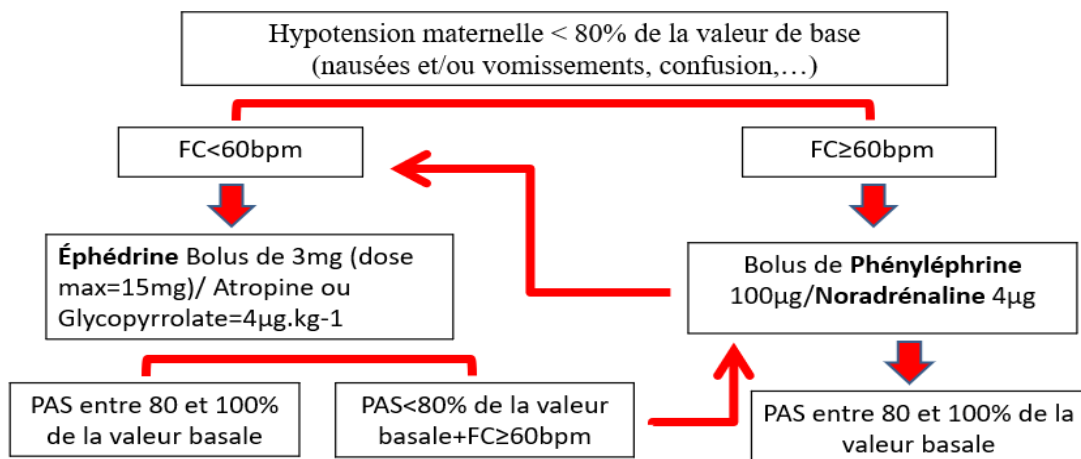
- La qualité du bloc moteur a été évaluée par le score de Bromage (5)

**TABLEAU 1 Score de Bromage**

Grade	Critères	Degré du bloc
1	Impossible de bouger ni les pieds ni les genoux	Complet (100%)
2	Mouvement libre des pieds	Presque complet (66%)
3	Capable de juste fléchir les genoux avec mouvements libres des pieds	Partiel (33%)
4	Mouvements libres des genoux et des pieds	Nul (0%)

#### 4. L'hypotension artérielle

- ❖ L'hypotension artérielle a été définie par :
  - Une diminution de la PAS <90mmhg
  - Une chute de la PAS >20% par rapport à la PAS basale
  - Une PAM <60 mmhg
- ❖ La prise en charge de l'hypotension suivait le protocole suivant adopté dans notre service:



**Figure 1** Protocole de prise en charge de l'hypotension

- Bolus de 3 mg d'éphédrine si FC < 60bpm
- Noradrénaline 4mcg si FC ≥ 60 bpm

## VIII. Modalités

### 1. Matériel technique

- ❖ Nécessaire pour l'hygiène et l'asepsie :
  - Essuie-mains
  - Compresses stériles
  - Champs stériles
  - Gants stériles
  - Solution antiseptique.
  - Aiguille spinale a pointe de crayon atraumatique de 25 gauge(0,36mm) (voir figure1)
  - Guide d'introduction de 22 gauge (0,64mm) (voir figure1)
  - SS 0,9%
  - Drogues pour l'assistance cardiorespiratoire
  - Ephédrine (30ml dans 10ml de SS0,9% soit 3ml/ml)
  - Noradrénaline
  - Solution anesthésique locale
  - Bupivacaine 8mg
  - Fentanyl 25mcg
  - Morphine 100mg
  - Matériel et drogues de conversion en anesthésie générale en cas de complications



FIGURE 2 biseau de l'introducteur 22 gauge et de l'aiguille spinal type pencil point 25 gauge

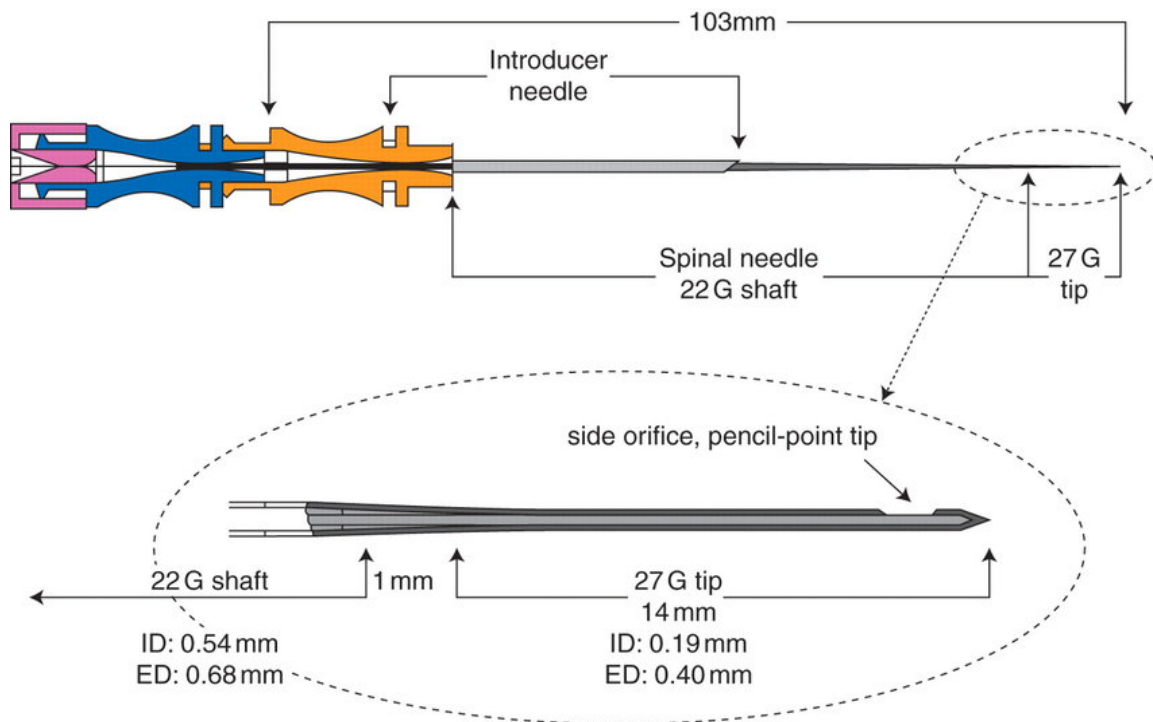


FIGURE 3 dimension aiguille spinal et mode de fonctionnement : exemple du 27g

- La parturiente a été installée au bloc opératoire en position assise après l'obtention de son consentement
- La mise en condition a été assurée par une mise en place d'une voie veineuse périphérique de 18 gauges et un monitoring par électrocardioscope, un oxymètre et sphygmomanomètre automatique
- Pre remplissage par SS 0,9%
- Introduction du guide de 20 gauge
- Après l'introduction du guide : introduction de l'aiguille de rachianesthésie en orientation céphalique sans rotation (groupe témoin GI) ou avec rotation de 180° en orientation caudale (groupe étude GII)
- Injection de 8mg de bupivacaïne associée à 25mcg de fentanyl après écoulement du liquide céphalo-rachidien
- Passage de la parturiente de la position assise à la position couchée après 30 secondes suivant l'injection

## IX. Etude analytique :

Les données ont été saisies et analysées avec python v3.10.4 64-bit en important les bibliothèques Pandas, Numpy, Scipy et les resultats sont affichés avec Matplotlib.

Python un langage de programmation interprété, multiparadigme et multiplateformes. Il favorise la programmation impérative structurée, fonctionnelle et orientée objet. Il est doté d'un typage dynamique fort.

Il connaît un essor important dans le domaine scientifique est particulièrement dans le domaine médical ces dernières années (+1000 articles publiés sur PubMed utilisant cette technologie entre 2020 et 2022) exemples :

- Études de l'expression génomique (6)
- Système d'aide au diagnostic du cancer du poumon (7)
- Prédire la durée d'hospitalisation des patients en réanimation (8)

- PyMOL : est une bibliothèque python puissante développée par AstraZeneca pour trouver les sites de liaison appropriés à des molécules médicamenteuses.

Dans notre étude, la complexité en deux dimensions (spatio-temporelle) et l'interconnexion des données nous a orientés vers cette technologie

```
1 cephalique = data.loc[data['orientation'] == 'cephalique']
2 caudale = data.loc[data['orientation'] == 'caudale']
3 (cephalique_normotendu,cephalique_hypotendu) = cephalique['bloc.TA.analyse'].value_counts().astype(np.int16)
4 (caudale_normotendu,caudale_hypotendu) = caudale['bloc.TA.analyse'].value_counts().astype(np.int16)
5 |
6 fig,ax = plt.subplots()
7 fig.set_tight_layout(False)
8 N = 2
9 ind = np.arange(N)
10 width = 0.25
11
12 ax.yaxis.set_major_locator(MaxNLocator(integer=True))
13 normotendu = [cephalique_normotendu, caudale_normotendu]
14 normotendu_bar = plt.bar(ind, normotendu, width, color = COLORS[3])
15
16 hypotendu = [cephalique_hypotendu, caudale_hypotendu+1]
17 hypotendu_bar = plt.bar(ind+width, hypotendu, width, color=COLORS[4])
18
19 ax.bar_label(normotendu_bar)
20 ax.bar_label(hypotendu_bar)
21 plt.xlabel("orientation")
22 plt.ylabel("nombre de cas")
23
24
25 plt.xticks(ind+width/2,['cephalique', 'caudale'])
26 plt.legend((normotendu_bar, hypotendu_bar), ('normotendu', 'hypotendu'),loc=9)
27 plt.savefig('./images/5050/TA.png', bbox_inches="tight")
28 plt.show()
29
```

✓ 1.7s Python

**Figure 4** EXEMPLE DU CODE : TENSION ARTERIELLE

Les paramètres continus ont été analysés par le test t de Student et les paramètres discontinus par le test de Khi-deux. Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne  $\pm$  écart type ( $M \pm DS$ ) ou nombre (%) ou nombre (minimum, maximum). La différence est statistiquement significative si P est inférieur à 0,05 ( $p < 0,05$ )



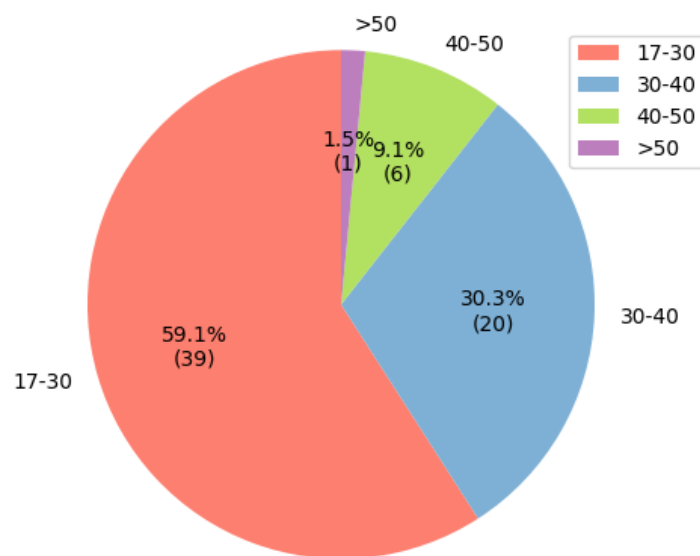


*RESULTATS*

## I. Étude descriptive

L'étude a inclus 66 parturientes dont 41 dans le groupe orientation **céphalique** et 25 dans le groupe orientation **caudale**

### 1. Démographie



**Figure 5 : démographie**

Notre étude a comporté 66 cas qui obéissaient aux critères d'inclusion. L'Age moyen de nos patientes était de 30 ans avec des extrêmes allant de 17 à 51. La tranche d'âge la plus représentée était de 17 à 30 ans.

### 2. Antécédents

Pour la prise en charge préanesthésique, la recherche des comorbidités était systématique.

**TABLEAU 2 fréquences des antécédents**

Antécédents	Céphaliques	Caudale	Total
CHOLECYSTECTOMIE	1 (2%)	0 (0%)	1 (2%)
DIABETE	3 (7%)	0 (0%)	3 (5%)
HTA	3 (7%)	0 (0%)	3 (5%)
Prééclampsie	1 (2%)	1 (4%)	2 (3%)
RAS	33 (81%)	24 (96%)	57 (86%)

P>0,05(NS)

Dans notre étude, le groupe céphalique et le groupe caudale comportaient respectivement 81% et 96% des patientes n'ont présenté aucun antécédent particulier.

**TABLEAU 3 classification asa**

ASA	Céphalique	Caudale	Total
I	35 (85%)	25 (100%)	60
II	6(15%)	0 (0%)	6

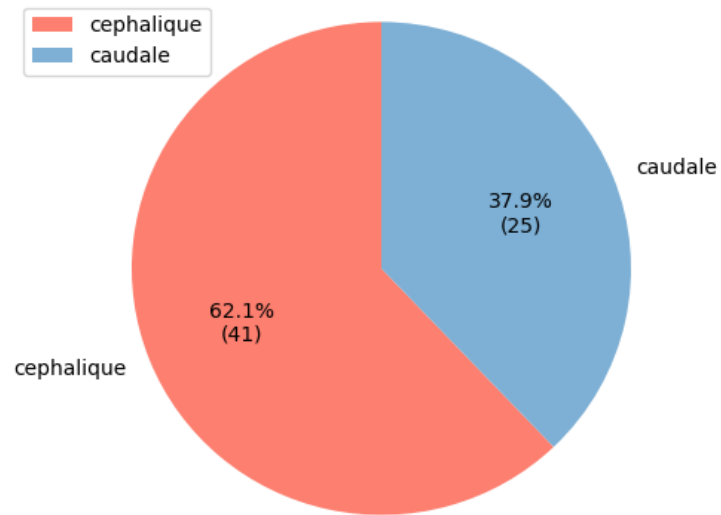
P>0,05(NS)

Dans notre étude, le groupe céphalique comportait 35 patientes classées ASA I et 6 patientes classées ASA 2 soit respectivement 85% et 6% des cas. Le groupe caudal avait 25 cas classé ASA I soit 100%.

### **3. Orientation du biseau de l'aiguille**

L'échantillon a été réparti en deux groupes

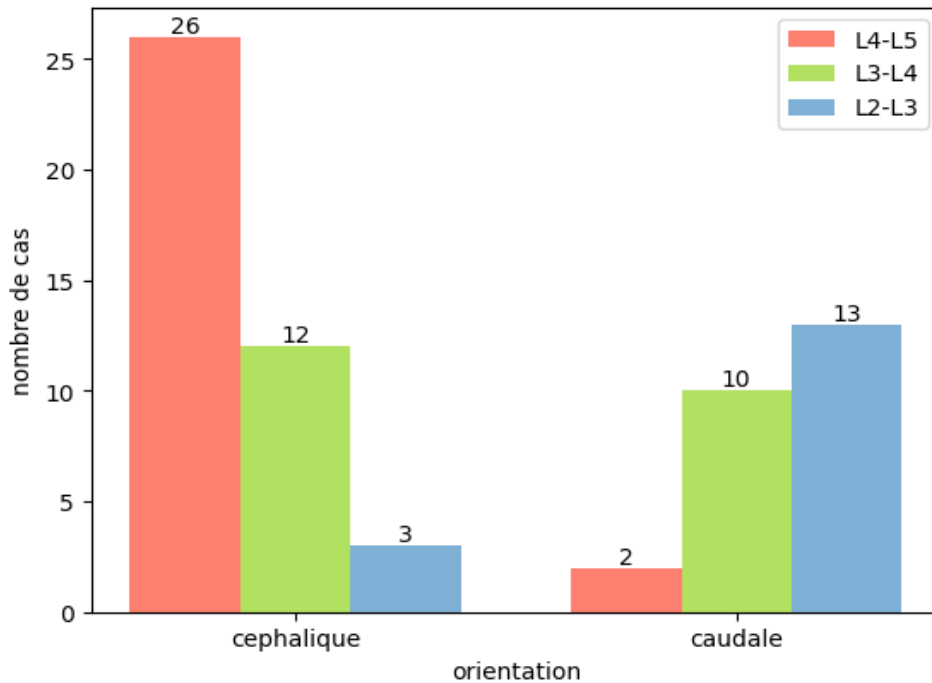
- Groupe céphalique : 41 patientes ayant reçu une rachianesthésie d'orientation Céphalique avec une dose de 8mg de bupivacaïne associée à 25mcg de fentanyl
- Groupe caudale : 25 patientes ayant reçu une rachianesthésie d'orientation caudale avec une dose de 8mg de bupivacaïne associée à 25mcg de fentanyl



**Figure 6** répartition des groupes par rapport à l'orientation

#### 4. Niveaux de ponction

Trois niveaux de ponction ont été étudiés :



**FIGURE 7:** niveau de ponction

P=0,32(NS)

Le niveau de ponction le plus représenté du GI est le niveau L4-L5 avec 26 cas (63.4%) en revanche pour le GII le niveau le plus représenté est le niveau L2-L3 avec 13cas (52%)

## II. Étude analytique

### 1. Préopératoire

#### 1.1. Fréquence cardiaque initial

**TABLEAU 4: FREQUENCE CARDIAQUE INITIAL**

FC	CEPHALIQUE	CAUDALE
<60	1	1
[60-100]	30	16
>100	10	8

P=0,17(NS)

La tranche de fréquence cardiaque initiale la plus représentée est 60-100 bpm pour les deux groupes.

#### 1.2. SpO2 initial

**TABLEAU 5 : spo2 à l'installation**

SpO2	Céphalique	Caudale
<100	9	7
100	32	18

P=0,16(NS)

La tranche de la saturation artérielle en O2 la plus représentée est 100% pour le GI et GII

### 1.3. Tension artérielle

**TABLEAU 6 : tension artérielle systolique initiale**

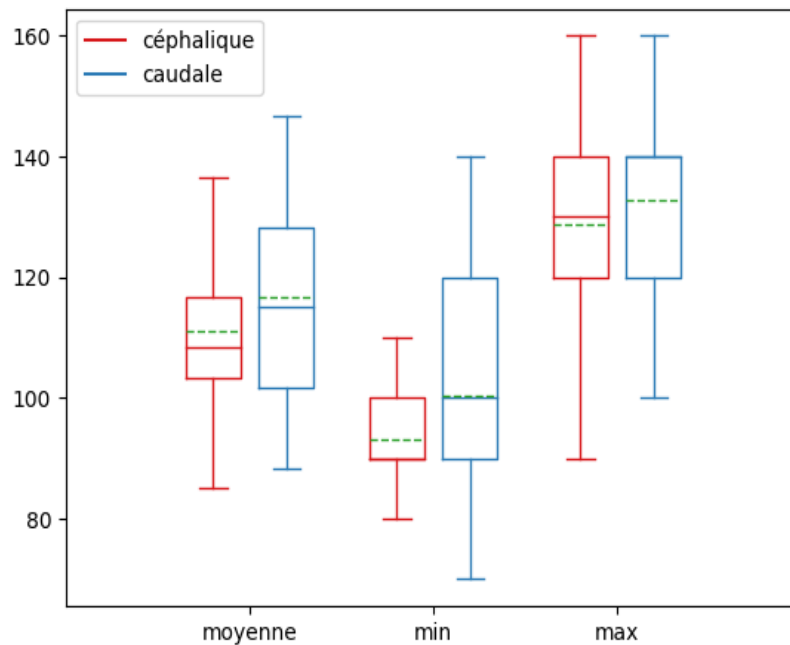
TAS	Céphalique	Caudale
<80	1	0
[80-130]	30	16
>130	10	9

P=0,13(NS)

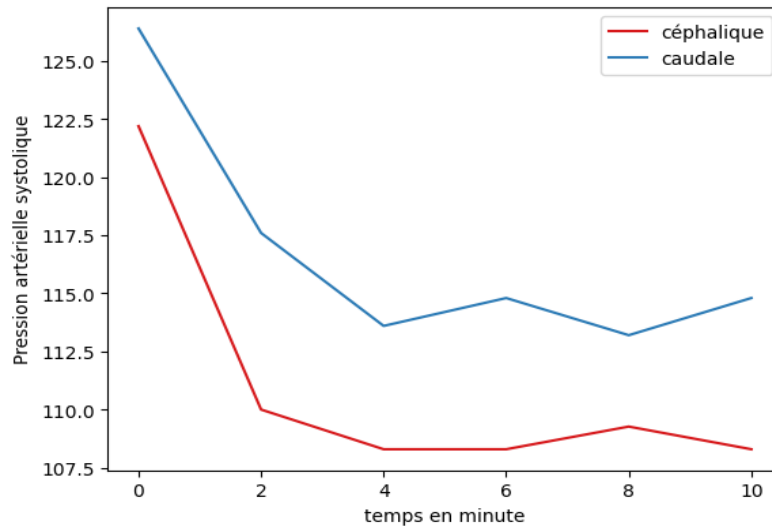
La tension artérielle systolique initiale était comprise entre 80 et 130 pour 30cas du GI et 16 cas du GII

## 2. Peropératoire

### 2.1. Pression artérielle systolique



**FIGURE 8: pression artérielle systolique en peropératoire**

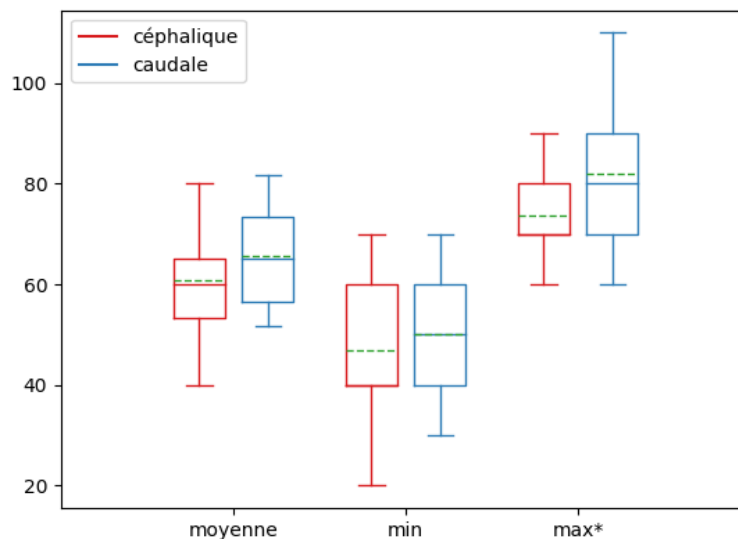


**Figure 9 :** cinétique de la moyenne des Pressions artérielle systolique en peropératoire

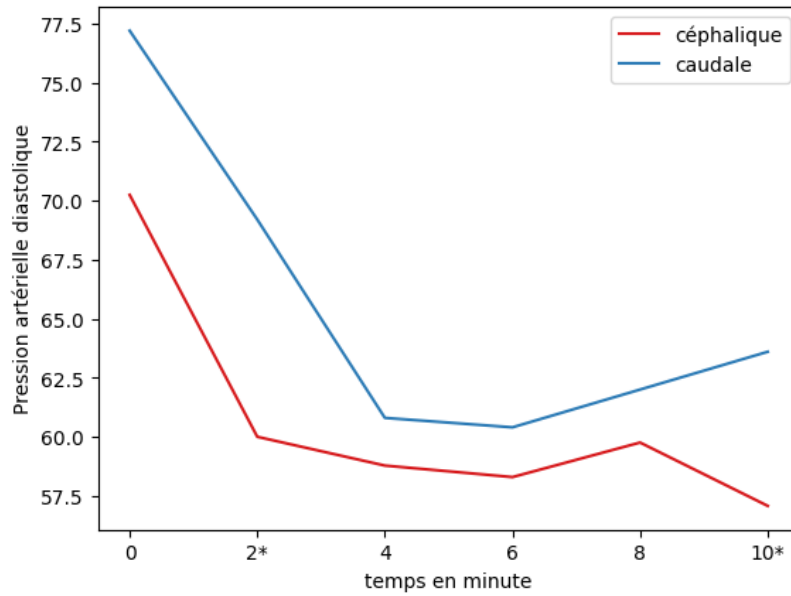
Dans notre études les parturientes du groupe céphalique ont présenté une pression artérielle systolique moyenne de 110 mm hg avec un minimum de 80 mmhg et un maximum de 160mmhg.

Les parturientes du groupe caudale ont présenté une pression artérielle systolique moyenne de 120 mm hg avec un minimum de 70 mmhg et un maximum de 160mmhg

## 2.2. Tension artérielle diastolique



**Figure 10:** pression artérielle diastolique en peropératoire

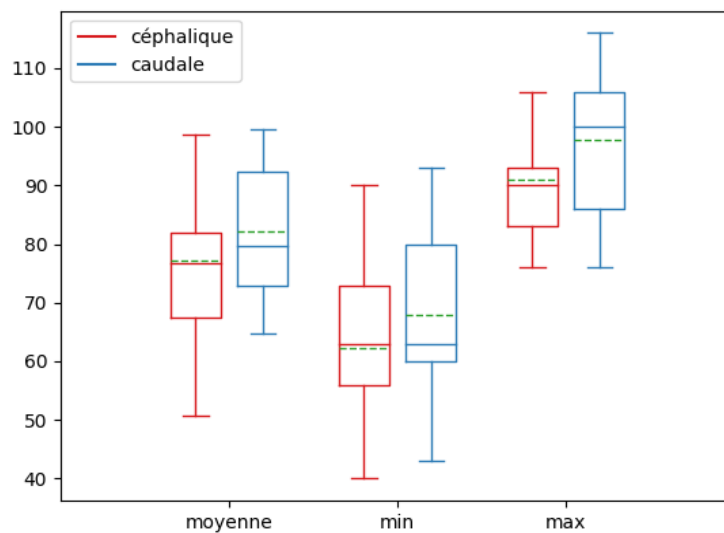


**Figure 11** ; cinétique de la moyenne des pressions artérielle diastolique

Les parturientes du groupe céphalique ont présenté une pression artérielle diastolique moyenne de 62 mm hg avec un minimum de 20 mmhg et un maximum de 90mmhg

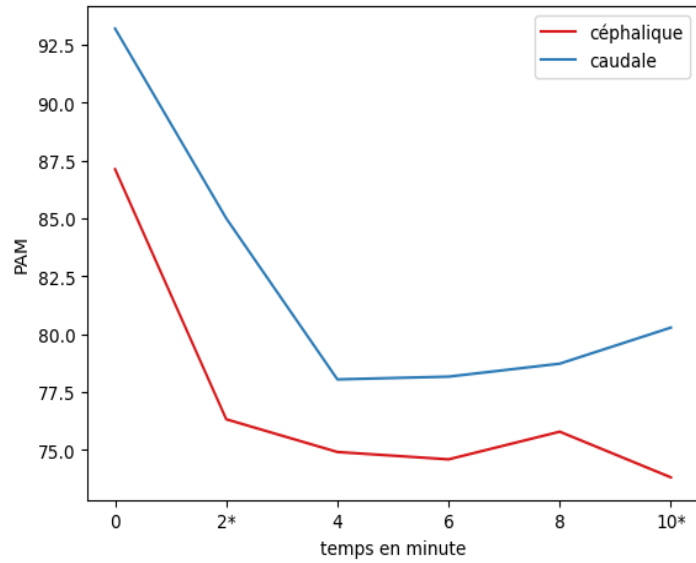
Les parturientes du groupe caudale ont présenté une pression artérielle diastolique moyenne de 65 mm hg avec un minimum de 30 mmhg et un maximum de 110mmhg.

### 2.3. PAM



**Figure 12: PAM en peropératoire**



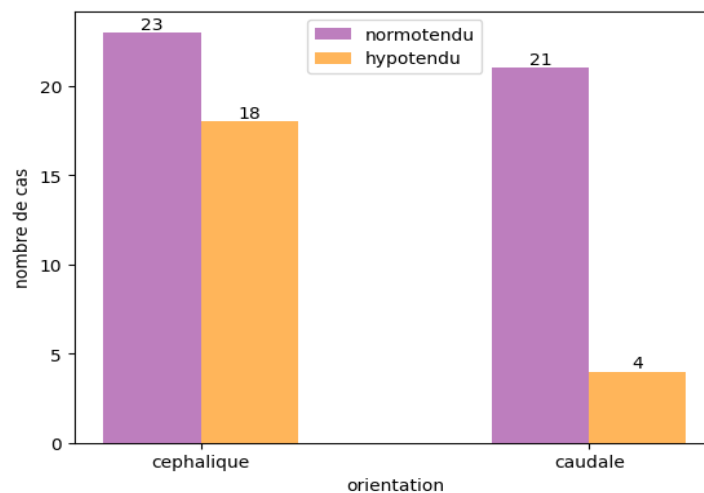


**Figure 13** cinétique de la moyenne des PAM

Les parturientes du groupe céphalique ont présenté une PAM moyenne de 75 mm hg avec un minimum de 40mmhg et un maximum à 110mmhg

Les parturientes du groupe caudale ont présenté une PAM moyenne de 120 mm hg avec un minimum de 56 mmhg et un maximum à 116mmhg.

### 2.1. Hypotension artérielle



**FIGURE 14:** fréquence des hypotensions par rapport à l'orientation

P = 0.039(S)

Dans notre étude : 18 parturientes (42%) du groupe céphalique ont présenté une hypotension et 23 cas (56%) était normo tendu durant les 20 premières minutes post-rachianesthésie. 4 parturientes (16%) du groupe caudal ont présenté une hypotension et 21 cas (74%) était normo tendu durant les 20 premières minutes post-rachianesthésie

### 2.2. Délais d'apparition de l'hypotension

TABLEAU 7 DELAIS D'APPARITION DE L'HYPOTENSION

Délais(min)	Céphaliques	Caudales
0	0	0
2	4	1
4	7	1
6	2	1
8	4	0
10	1	1
<b>Délai moyen (min)</b>	<b>5±2,4</b>	<b>5,5±3,4</b>

P=0.7369 (NS)

Le délai moyen de l'apparition de l'hypotension est de 5min±2,4 pour le groupe céphalique et 5,5±3,4 pour le groupe caudal

### 2.3. Vasopresseur

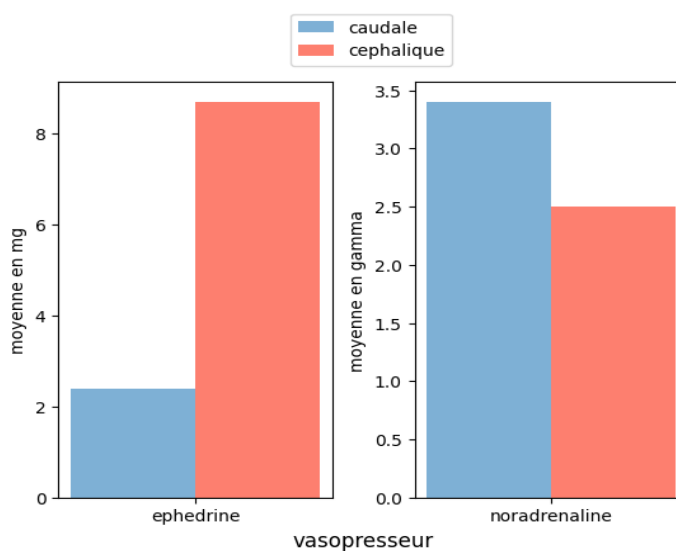


Figure 15: Dose moyenne des vasopresseurs

**TABLEAU 8: utilisation éphédrine et noradrénaline**

Vasopresseur	Céphalique	Caudale	P
Éphédrine(mg)	8.7±11.1	2.4±4.5	0,009(S)
Noradrénaline(γ)	2.5±4.9	3.4±4.9	0.5(NS)

*Moyenne +- ecart type*

Dans notre étude, le groupe céphalique a reçu une dose moyenne de 8.7±11.1 d'éphédrine et une dose moyenne de 2.5γ±4.9 de noradrénaline alors que le groupe caudal a reçu en moyenne 2.4mg±4.5 d'éphédrine et une dose moyenne de 3.4γ±4.9de noradrénaline en peropératoire.

**TABLEAU 9: dose de noradrénaline total en γ**

Dose de noradrénaline(γ)	Céphalique	Caudale
0	31	16
4	2	1
8	2	5
12	4	2
16	2	1

P=0,17(NS)

Dans notre étude, 31 cas du groupe céphalique et 16 cas du groupe caudal n'ont pas reçu de noradrénaline en peropératoire

**TABLEAU 10: dose d'éphédrine total en mg**

Dose d'éphédrine (mg)	Céphalique	Caudale
0	18	19
3	2	0
6	4	1
9	5	2
12	3	3
15	1	0
18	1	0
24	1	0
30	4	0
33	1	0
36	1	0
≥20	7	0

P=0,03(S)

Dans notre étude, 18 cas du groupe céphalique et 19 cas du groupe caudal n'ont pas reçu d'éphédrine en peropératoire. 7 parturientes du groupe céphalique ont reçu une dose d'éphédrine total en peropératoire  $\geq 20$  mg

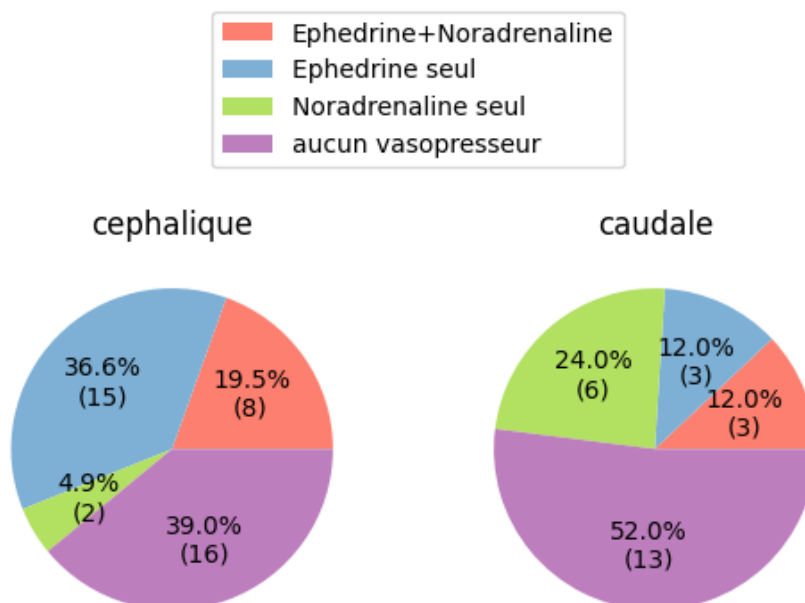


FIGURE 16: utilisation des vasopresseurs en peropératoire

Tableau 11 utilisation des vasopresseurs en peropératoire

Vasopresseur	Céphalique	Caudale
Ephédrine + Noradrénaline	8(19.5%)	3(12%)
Ephédrine seul	15(36.6%)	3(12%) *
Noradrénaline seul	2(5%)	6(24%)
Aucun vasopresseur	16(39%)	13(52%) *

\*p<0,05(S)

- Dans notre étude, 36.6% des parturientes du groupe céphalique ont bénéficiées d'injection d'éphédrine seul en peropératoire contrairement au groupe caudal ou seulement 12% des cas reçu l'éphédrine uniquement(P<0,05)
- 39% du groupe céphalique n'a reçu aucun vasopresseur en peropératoire contre 52% du groupe caudale (P<0,05)

## 2.4. Niveau sensitif

**TABLEAU 12: niveau du blocage sensitif atteint**

Délais	Céphalique	Caudale
4minutes	T5(T10-T4)	T7(T10-T6)*
6minutes	T4(T7-T3)	T7(T8-T4)*
8minutes	T3(T4-T3)	T6(T7-T3)*
10minutes	T3(T4-T3)	T5(T7-T3)*
12minutes	T3(T4-T3)	T5(T7-T3)*
14minutes	T3(T4-T3)	T5(T7-T3)*
16minutes	T3(T4-T3)	T5(T7-T3)*
18minutes	T3(T4-T3)	T5(T7-T3)*
20minutes	T3(T5-T2)	T5(T7-T3)*
22minutes	T3(T5-T2)	T4(T6-T3)*
<b>Délais moyen pour atteindre T6(min)</b>	6,1 ± 1,5	11 ± 6,4 <sup>a</sup>

\*Niveau moyen(minimum-maximum) ou moyenne ± écart-type

P\* = <0,05 (S)

P<sup>a</sup>=0,04(S)

Dans notre étude, le niveau du blocage sensitif moyen atteint pour le groupe céphalique est T3, 8 minutes après l'injections, avec un maximum à T2 et un minimum à T5 à la 22ème minute avec un délai moyen de 6,1 minutes pour atteindre T6 contrairement au groupe caudal qui atteint T5 après 10 minutes avec un maximum à T3 et un minimum à T6 à la 22ème minute et un délai moyen de 11 minutes.

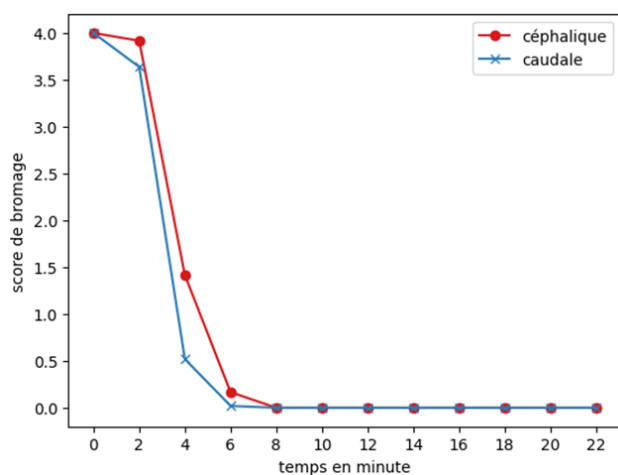
2.5. **Bloc moteur**

**Tableau 13 blocage moteur**

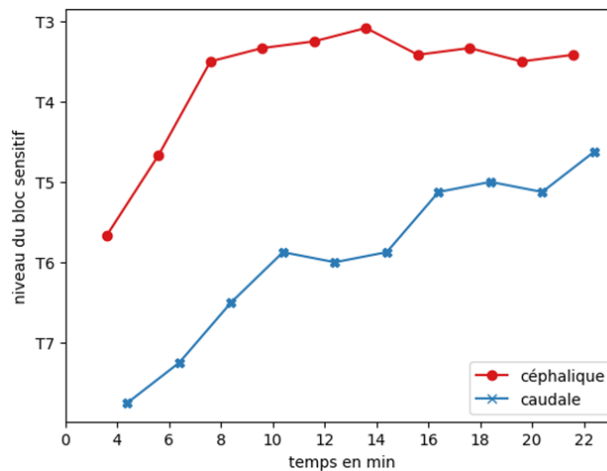
Délai du bloc moteur	Céphalique	Caudale
0	4(4-4)	4(4-4)
2	4(4-3)	4(4-2)
4	1(4-1)	1(2-1)
6	1(1-1)	1(1-1)
8	1(1-1)	1(1-1)
10	1(1-1)	1(1-1)
12	1(1-1)	1(1-1)
14	1(1-1)	1(1-1)
16	1(1-1)	1(1-1)
18	1(1-1)	1(1-1)
20	1(1-1)	1(1-1)
22	1(1-1)	1(1-1)

Moyenne(maximum–minimum) selon score de Bromage  
 P>0,05(NS)

Dans notre étude, les parturientes du groupe céphalique ont atteint un Bromage estimé à 1 a la 4 -ème minute avec un minimum de 4 et un maximum de 1. Les parturientes du groupe caudale ont atteint un Bromage estimé à 1 a la 4eme minute avec un minimum de 4 et un maximum de 1.

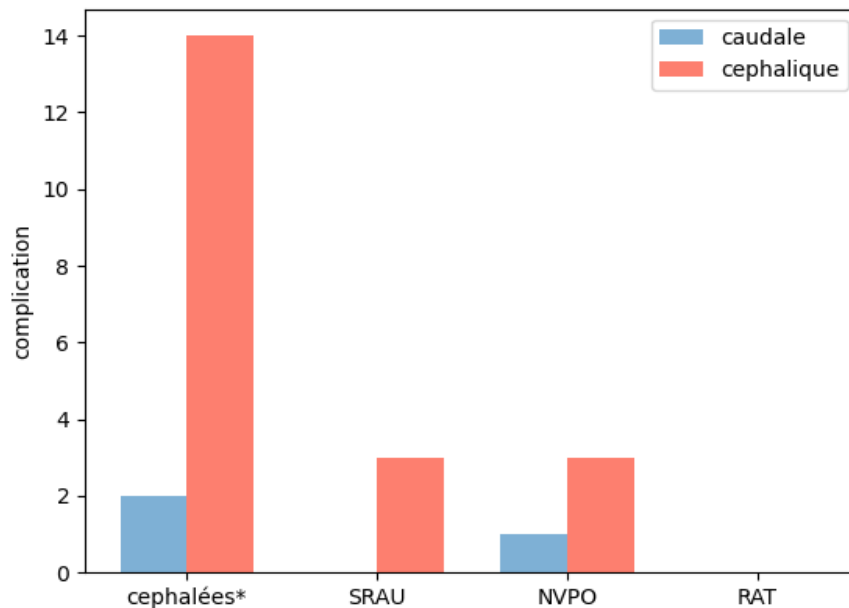


**Figure 17** cinétique du niveau du bloc moteur



**Figure 18** cinétique du bloc sensitif

### 3. Complications post-opératoire



**FIGURE 19: complications en post opératoire immédiat**

\*p=0.01(S)

La complication la plus fréquente, lors de notre étude, était la céphalée représentée par 14 cas dans le groupe céphalique contre 2 cas dans le groupe caudal suivie de la NVPO avec 4 cas pour le groupe céphalique et 2 cas pour le groupe caudal et enfin 3 cas de syndrome de rétention aigue d'urine dans le groupe céphalique

A noter qu'aucune patiente n'a développé une rachianesthésie totale lors de la réalisation de notre essai clinique



*DISCUSSION*



## I. Rappel

### 1. Anatomique

#### 1.1. Rachis

##### a. **Constitution**

La colonne vertébrale, ou rachis, est une structure osseuse constituée de 33 vertèbres superposées les unes sur les autres. Elle commence à la base du crâne et s'étend jusqu'au bassin

Les 33 vertèbres constituent cinq segments rachidiens :

- 7 vertèbres au niveau du cou unies par des disques intervertébraux et des ligaments très puissants constituant Le rachis cervical
- 12 vertèbres dorsales situées derrière le thorax forment le rachis dorsal appelé également rachis thoracique. Sur ces vertèbres viennent s'articuler les côtes fixées en avant au sternum constituant le thorax
- 5 vertèbres lombaires forment le rachis lombaire,
- 5 vertèbres soudées du sacrum constituent la partie postérieure du bassin
- 4 vertèbres coccygiennes.

Entre chaque vertèbre se trouve un disque intervertébral constitué d'une partie centrale gélatineuse très hydratée mais non innervée appelée nucleus pulposus (noyau pulpeux), entourée d'un anneau fibreux constitué de collagènes et de cartilage. Ils jouent le rôle d'une articulation avec une fonction d'amortisseur et de transmission des pressions à chaque mouvement de la colonne vertébrale.

##### b. **Fonctions**

Son rôle est statique par le maintien d'une station érigée et assise, dynamique par les mouvements du tronc et également un rôle neurologique en assurant la protection de la moelle épinière dans le canal vertébral.

### **c. Dimensions**

Le rachis peut supporter des charges de 600 kg. Les corps vertébraux s'adaptent aux contraintes en augmentant leur volume et leur surface de haut en bas

### **d. Courbures**

Le rachis a une longueur de 60 à 75cm chez l'adulte avec quatre courbures antéropostérieures

- Lordose cervicale : 30°
- Cyphose thoracique : 40°
- Lordose lombaire : 50°
- Cyphose sacrale

### **e. Rachis lombaire**

Il se compose de cinq vertèbres lombaires, dénommées par la lettre L (de L1 à L5). Il fait suite au rachis dorsal et précède le rachis sacré. Le rachis lombaire forme une courbure antérieure appelée lordose

### **f. VERTEBRES LOMBAIRES :**

- Massives, trapues. C'est une vertèbre solide, ce segment rachidien est peu mobile
- Le Corps Vertébral est volumineux, réniforme, étalé transversalement.
- L'Arc Neural : présente des pédicules et des lames volumineuses peu échancrées.
- Les Processus épineux sont horizontaux, ils permettent le passage d'une ponction lombaire : PL
- Le Foramen Vertébral est volumineux, triangulaire.
- PARTICULARITE DE L 5 :

- A tendance à glisser par rapport au sacrum qui est fortement Incliné, oblique en ventral. Les facettes articulaires caudales de L5 sont dans un plan frontal,
- Elles crochètent les processus articulaires crâniens de S1, et empêchent le glissement de L5

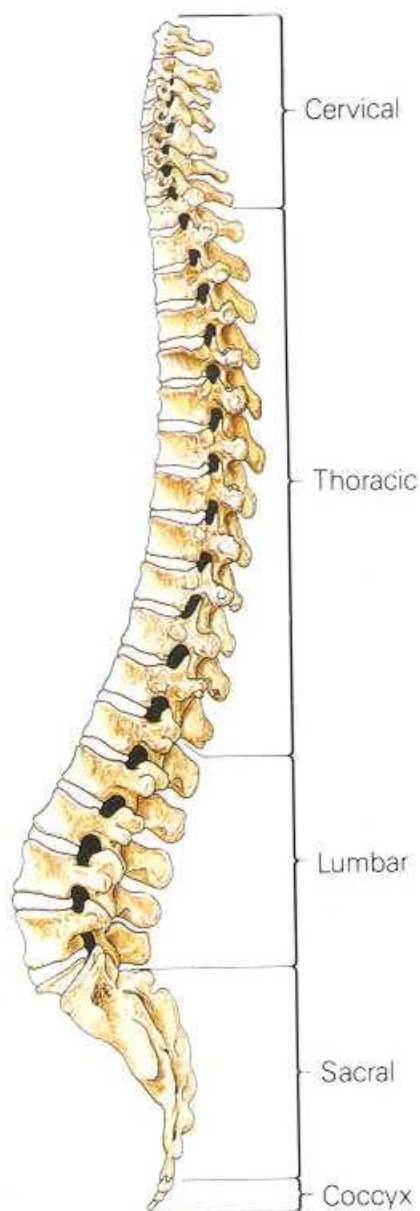
**g. Articulations intervertébrales**

- Les vertèbres s'unissent par trois articulations :
  - L'articulation inter-corporéale : par l'intermédiaire du disque intervertébral, unissant les corps de deux vertèbres.
  - Les deux articulations inter apophysaires : où les apophyses articulaires supérieures
  - D'une vertèbre
  - S'articulent avec les apophyses articulaires inférieures de la vertèbre sus-jacente

**1.2. Les ligaments :**

Schématiquement d'arrière en avant, on rencontre en position médiane :

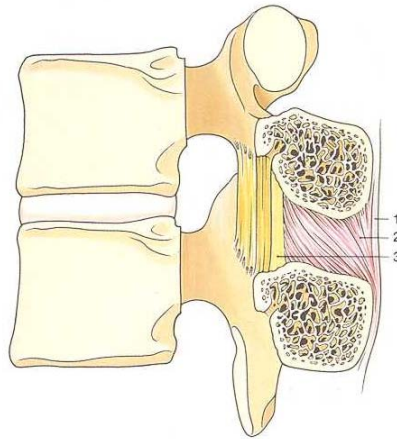
- la peau et le tissu sous cutané
- le ligament sus épineux : étroit et assez fibreux
- le ligament inter épineux : moins dense et plus large
- le ligament jaune qui est de plus en plus dur et épais depuis la zone cervicale jusqu'à la région lombaire où il offre une résistance nette sur plusieurs millimètres.



**FIGURE 20; VUE D'ENSEMBLE DU RACHIS**

Fig. 1.7. Sagittal section through the second and third lumbar vertebrae showing the ligaments attached to adjacent laminae and spinous processes.

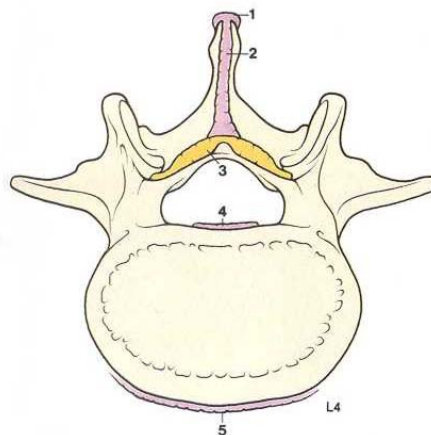
1. Supraspinous ligament
2. Interspinous ligament
3. Ligamentum flavum



**FIGURE 21; COUPE SAGITTALE PASSANT PAR L2-L3**

Fig. 1.6. Cross-section of a lumbar vertebra showing the attachment of the spinal ligaments.

1. Supraspinous ligament
2. Interspinous ligament
3. Ligamentum flavum
4. Posterior longitudinal ligament
5. Anterior longitudinal ligament



**FIGURE 22 :COUPE TRANSVERSAL L4 ET INSERTIONS LIGAMENTAIRES**

**a. Le liquide céphalorachidien (LCR)**

Liquide clair, incolore, il remplit l'espace sous arachnoïdien. Son volume total est de 100 à 150ml dont 25-35ml au niveau rachidien. Le LCR est continuellement formé à un taux de 450ml/j par la sécrétion ou ultrafiltration du plasma au niveau des plexus artériels choroïdes, localisés dans les ventricules latéraux et les 3èmes et 4èmes ventricules. Le LCR est résorbé dans la circulation sanguine à travers les villosités et les granulations arachnoïdiennes qui traversent la dure mère et entre en contact avec l'endothélium des sinus veineux cérébraux. Sa densité varie entre 1,003 et 1,009 à 37°C. Il a un rôle de soutien, d'épuration, de suspension hydrostatique et de protection de la substance nerveuse.

**b. Moelle épinière**

***b.1. DESCRIPTION ET FORME DE LA MOELLE :***

La moelle épinière est la partie du système nerveux central située dans le canal rachidien. Elle présente la forme d'une tige cylindrique blanchâtre et mesure, en moyenne, 45 centimètres de longueur sur 1 centimètre de largeur. Son poids moyen est de 30 g environ. Ces paramètres varient suivant les segments, le sexe et l'âge. Sur une vue de face, la moelle épinière présente deux renflements :

- L'un supérieur ou cervical
- L'autre inférieur ou lombaire.

Ces renflements répondent aux segments de la moelle qui donnent naissance aux nerfs rachidiens, destinés aux membres supérieurs et aux membres inférieurs.

Le renflement cervical s'étend de la troisième vertèbre cervicale à la première vertèbre dorsale ;

Le renflement lombaire s'étend de la neuvième vertèbre dorsale à la première ou deuxième vertèbre lombaire.

Au-dessous du renflement lombaire, la moelle épinière se termine par une extrémité conique à sommet inférieur, le cône terminal. Ce dernier s'achève par le filum terminal qui

descend jusqu'à la face postérieure du coccyx où il s'insère. La moelle épinière se continue, en haut, avec l'encéphale. Sa limite supérieure, indiquée par l'extrémité inférieure de la décussation des pyramides, répond à un plan horizontal passant par le milieu de l'arc antérieur de l'atlas. Son extrémité inférieure, ou cône terminal, est située à la hauteur de la deuxième vertèbre lombaire.

La moelle épinière est contenue dans le canal rachidien ; elle est accompagnée de ses différentes enveloppes.

La dure-mère constitue un sac solide, ancré au trou occipital et aux trous vertébraux et qui se prolonge jusqu'à la deuxième vertèbre sacrée. L'arachnoïde est en contact avec le sac dural et est reliée à la pie-mère par de minces faisceaux fibreux. L'espace entre l'arachnoïde et la pie-mère qui tapisse la surface de la substance nerveuse, est appelé espace sous-arachnoïdien ; il est rempli de liquide céphalo-rachidien. Du tissu adipeux et des plexus vasculo-nerveux intrarachidiens remplissent l'espace compris entre la dure-mère et les parois du canal rachidien. Cet espace est appelé espace épidual

Cet espace est l'espace privilégié pour la réalisation des ponctions lombaires qui se fait habituellement entre les épineuses des 3ème et 4ème vertèbres lombaires ou 4ème et 5ème vertèbres lombaires. On peut également injecter un produit de contraste dans ce cul de sac dural (dans l'espace sous arachnoïdien où se trouve le liquide cérébro-spinal) ce qui permet d'étudier les racines de la queue de cheval ainsi que la partie inférieure de la moelle épinière

## ***b.2. CONFIGURATION EXTERIEURE DE LA MOELLE :***

### **❖ La face antérieure :**

Est parcourue, d'un bout à l'autre, par une fissure médiane, longitudinale, appelée sillon médian antérieur.

Les racines antérieures ou ventrales :

Motrices, naissent de part et d'autre du sillon médian antérieur, suivant une ligne discontinue. Leur implantation dessine un sillon irrégulier, de largeur variable et fait de fossettes distinctes les unes des autres, c'est le sillon collatéral antérieur.

La racine ventrale du nerf rachidien émerge du sillon collatéral antérieur. Le cordon antérieur est compris entre les sillons médian et collatéral antérieur ; le cordon latéral est situé entre les sillons collatéraux antérieur et postérieur.

Les sillons médians et collatéraux délimitent, sur chaque moitié latérale de la moelle, trois bandes longitudinales, blanchâtres, formées de faisceaux de fibres nerveuses, appelées cordons. On distingue les cordons en antérieur, latéral et postérieur.

#### ❖ La face postérieure :

Présente, sur la ligne médiane, une rainure peu profonde, appelée sillon médian postérieur : ce sillon répond au bord postérieur d'une cloison médiane appelée septum médian postérieur. Sur la face postérieure, entre le sillon médian postérieur et le sillon collatéral antérieur, se trouve le sillon collatéral postérieur. Le cordon postérieur se trouve entre les sillons médian et collatéral postérieurs. Dans la partie cervicale, le cordon postérieur est divisé, par un sillon longitudinal ou sillon intermédiaire postérieur, en deux parties, l'une médiale ou faisceau de Gull. L'autre latérale ou faisceau de Burbach.

- La racine dorsale ou postérieure :

Sensitive, du nerf rachidien apparaît à partir du sillon collatéral postérieur. Les sillons, au nombre de six, auxquels on peut ajouter les deux sillons intermédiaires postérieurs, au niveau de la moelle cervicale uniquement, sont disposés symétriquement par rapport à un plan médio-sagittal. Les sillons de la moelle s'atténuent progressivement vers le bas et disparaissent sur la partie inférieure du cône terminal.

#### ❖ CONFIGURATION INTERIEURE DE LA MOELLE :

Une coupe transversale en vue supérieure de la moelle montre, sur la ligne médiane, les sillons médians antérieur et postérieur. Le sillon médian antérieur est très profond : le sillon médian postérieur est. Au contraire, superficiel. De ce dernier part une mince lame médiane, antéro-postérieure, de nature névroglie, appelée septum médian postérieur.



Le septum médian postérieur et le sillon médian antérieur divisent la moelle en deux moitiés symétriques qui restent unies sur la ligne médiane, entre le fond du sillon médian antérieur et le bord antérieur du septum, par une étroite lame de substance nerveuse, appelée commissure.

Dans son ensemble, la moelle épinière est composée de substance blanche périphérique et de substance grise centrale ; ces deux substances sont réparties suivant un type à peu près régulier qui ne subit que de légères modifications dans les différents segments de la moelle épinière.

❖ **La substance grise :**

La substance grise présente la forme d'un papillon avec deux masses collatérales réunies entre elles par une lame transversale appelée commissure grise. Celle-ci occupe la partie centrale de la masse nerveuse. Elle touche, en arrière, le bord antérieur du septum médian ; en avant, elle est séparée du sillon médian antérieur par une bande de substance blanche, la commissure blanche. La commissure grise est creusée, en son milieu, par le canal central de la moelle ou canal épendymaire. Celui-ci divise la commissure grise en deux parties, l'une antérieure, l'autre postérieure, désignées sous les noms de commissures grises antérieure et postérieure. Autour du canal épendymaire se trouve la substance gélatineuse centrale. Les masses collatérales sont incurvées en croissant à concavité externe. Un plan frontal, passant par le canal épendymaire. Divise chacune d'elles en deux parties, l'une antérieure, ou corne antérieure, l'autre postérieure, ou corne postérieure.

- La corne antérieure ou motrice est volumineuse ; son extrémité antérieure est séparée de la surface de la moelle par une épaisseur de substance blanche.
- La corne postérieure ou sensitive est étroite et allongée ; elle se termine par une extrémité effilée qui regarde le sillon collatéral postérieur ; elle n'en est séparée que par une mince lame de substance blanche, correspondant à la zone d'entrée des racines postérieures : c'est la zone marginale de Lissauer. L'extrémité postérieure de la corne est constituée par une substance grise,

d'aspect gélatineux, appelée substance gélatineuse de Rolando. La couche superficielle de la corne postérieure, qui limite en arrière la substance gélatineuse de Rolando, est appelée couche zonale.

- Entre la corne antérieure et la corne postérieure, en dehors de la commissure grise, se trouve une saillie intermedio-latérale appelée corne latérale.

De la région intermedio-latérale émergent, dans la région cervicale, les racines médullaires du nerf spinal qui cheminent ensuite dans la substance blanche avant de sortir de la moelle.

#### ❖ La substance blanche :

Les trois cordons de substance blanche, qui apparaissent à la surface de chaque hémimoelle, s'étendent en profondeur jusqu'à la substance grise.

- Le cordon antérieur est séparé du cordon latéral par la corne antérieure de la substance grise et par le départ des racines antérieures des nerfs rachidiens, qui sortent de l'extrémité antéro-latérale de la corne antérieure et se rendent au sillon collatéral antérieur.
- Le cordon latéral est séparé du cordon postérieur par la corne postérieure qui s'étend jusqu'au voisinage du sillon collatéral postérieur.
- Les deux cordons antérieurs sont unis l'un à l'autre, sur la ligne médiane, par une lame transversale de substance blanche, la commissure blanche.
- Les deux cordons postérieurs sont séparés l'un de l'autre par le septum médian postérieur.
- Au niveau de la moelle, chaque cordon postérieur est divisé par le septum intermédiaire, mince lame de névroglie, en deux parties :
  - l'une médiale ou faisceau de Goll
  - l'autre latérale ou faisceau de Burdach.

### ***b.3. RAPPORTS DE LA MOELLE EPINIÈRE AVEC LE RACHIS :***

La moelle épinière baigne dans le liquide céphalo-rachidien qui remplit tout l'espace sous-arachnoïdien ; ainsi, elle ne peut entrer en contact avec la dure-mère au cours des mouvements de la colonne vertébrale.

En outre, la moelle dispose de nombreux moyens de fixité. Elle est maintenue en place par sa continuité avec le bulbe rachidien, en haut et le ligament coccygien qui fixe le cône terminal sur le coccyx, en bas. Latéralement, les ligaments dentelés, qui émanent de la pie-mère de la moelle, vont la fixer à la dure-mère. Les racines rachidiennes la maintiennent stable dans un plan horizontal.

Ces formations fibreuses, dépendantes de la pie-mère, sont disposées dans un plan frontal. Elles sont étendues, en haut, entre les masses latérales de l'occipital au niveau desquelles s'insèrent les premières dentelures et la première racine lombaire, en bas.

Il y a environ vingt et une paires de dentelures. Chaque ligament dentelé s'insère, par sa base, entre les racines antérieures et postérieures des nerfs rachidiens et par son sommet, sur la face interne de la dure-mère, entre les deux racines rachidiennes. Cette fixité latérale est encore consolidée par la position des nerfs rachidiens et leurs gaines dures qui s'étendent jusqu'aux trous de conjugaison.

La moelle épinière est en rapport, en avant, avec la face postérieure des corps vertébraux et les disques intervertébraux. Par ce rapport, on peut expliquer la possibilité de compression par luxation vertébrale ou hernie discale.

En arrière, la moelle, entourée de ses enveloppes, est en rapport avec les puissants ligaments jaunes et les lames vertébrales.

Latéralement, on trouve les pédicules des vertèbres et les trous de conjugaison avec les racines rachidiennes et les plexus veineux.

#### ***b.4. VASCULARISATION ARTERIELLE DE LA MOELLE EPINIÈRE :***

##### **❖ Les artères :**

Les artères de la moelle proviennent du réseau artériel péri-médullaire, contenu dans la pie-mère. Ce réseau artériel de la moelle épinière est formé par les artères spinales antérieures et spinales postérieures et par les rameaux spinaux collatéraux.

##### **❖ Artères spinales antérieures :**

Elles naissent des artères vertébrales, près du tronc basilaire, puis se dirigent en bas et se réunissent, sur la ligne médiane, en une seule artère appelée tronc spinal médian antérieur, descendant en avant du sillon médian antérieur de la moelle.

##### **❖ Artères spinales postérieures :**

Elles sont au nombre de deux et proviennent, de chaque côté, soit des artères vertébrales, au moment où elles contournent les faces latérales du bulbe rachidien, soit des artères cérébelleuses inférieures. Ces artères spinales postérieures se divisent en deux rameaux, l'un antérieur, l'autre postérieur. Le rameau antérieur descend en avant des racines postérieures des nerfs rachidiens ; le rameau postérieur, plus volumineux, chemine en arrière de ces racines, dans le sillon collatéral postérieur.

Les artères spinales antérieures et postérieures s'anastomosent avec les ramifications des rameaux spinaux collatéraux et continuent leur direction jusqu'à l'extrémité inférieure de la moelle.

##### **❖ Artères spinales collatérales ou segmentaires :**

Elles naissent, tout au long de la colonne vertébrale, successivement des artères vertébrales, intercostales, lombaires et sacrées. Elles pénètrent dans le canal rachidien par le trou de conjugaison et chacune d'elles se divise en deux branches qui accompagnent les deux racines de chaque nerf rachidien. La branche antérieure s'étend jusqu'au sillon médian antérieur où elle donne deux ramifications, l'une ascendante, l'autre descendante.

La branche postérieure longe la racine postérieure jusqu'à la moelle et se divise en ramifications ascendantes et descendantes situées sur le prolongement des branches terminales des artères spinales postérieures.

❖ **Les veines :**

Les plexus veineux pie-mériens sont collectés vers le réseau veineux formé de la veine spinale antérieure et des deux veines spinales postérieures. Les veines de drainage sont satellites des racines rachidiennes et se jettent dans les plexus veineux épiduraux antérieur et postérieur. Ces plexus veineux reçoivent les veines basivertébrales et se jettent dans le sinus veineux vertébral externe, cheminant en avant de la colonne vertébrale ; ils se drainent ensuite vers les veines azygos et hémi-azygos.

❖ **Les nerfs :**

Chaque nerf rachidien donne naissance à un rameau : le nerf sinu-vertébral. Celui-ci peut naître soit du nerf rachidien, avant sa division, soit de sa branche postérieure. Le nerf sinu-vertébral pénètre dans le canal rachidien par le trou de conjugaison et se distribue aux vaisseaux, aux méninges et aux capsules des articulations postérieures.

❖ **Les lymphatiques :**

Il n'existe pas de vaisseaux lymphatiques dans les centres nerveux. La lymphe des enveloppes de la moelle dans le canal rachidien circule dans des gaines périvasculaires qui s'ouvrent dans les espaces sous-arachnoïdiens. Elle se draine également par les gaines des nerfs rachidiens.

❖ **Les nerfs périphériques**

Les nerfs périphériques sont composés de plusieurs faisceaux de fibres. Ils sont entourés par des membranes conjonctives dont l'épinèvre au niveau du nerf, le périnèvre pour le faisceau et endonèvre pour la fibre nerveuse. Les nerfs périphériques sont classés selon le caractère myélinisé ou non et le diamètre, en fibres A avec des variétés différentes ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) et B

myélinisées, et en fibres C ( $\gamma$  C,  $\delta$  C) qui sont non myélinisées. Sur les fibres myélinisées la gaine de myéline est coupée par endroit donnant les nœuds de RANVIER. Chaque axone possède sa propre membrane cellulaire.

### **1.3. Le système nerveux autonomes**

Le système nerveux végétatif ou autonome contrôle le « monde intérieur » (en association avec le système endocrinien). Son activité est indépendante du contrôle volontaire et fonctionne de façon autonome. Il accorde les fonctions des organes internes aux besoins de l'organisme. Le contrôle par voie nerveuse permet une adaptation très rapide tandis que le système endocrinien règle l'état des fonctions à long terme.

Pratiquement, il contrôle :

- La contraction/relaxation des muscles lisses (vaisseaux et viscères)
  - Les sécrétions exocrines (endocrines)
  - L'activité cardiaque
  - Le métabolisme énergétique
  - Le système immunitaire
- ❖ Divisions anatomiques :
- Le système nerveux autonome est constitué :
  - De récepteurs
  - De voies afférentes (de la périphérie vers le SNC)
  - De centres intra-axiaux
  - De voies effectrices (du SNC vers la périphérie) :
  - Système (ortho)sympathique
  - Système parasympathique

**a. Système nerveux (ortho)sympathique**

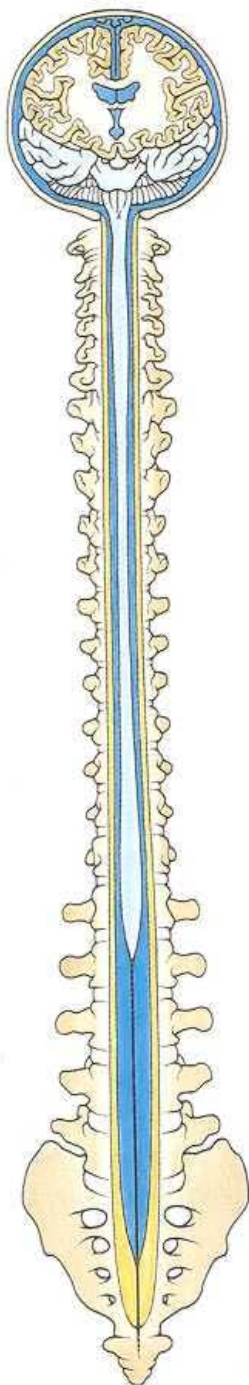
Les voies nerveuses (ortho)sympathiques sont composées de deux neurones successifs :

- Un neurone cholinergique dont le corps cellulaire se situe dans la corne antérieure de la moelle épinière lombaire et thoracique.
- Un neurone adrénérgique dont le corps cellulaire se situe dans les ganglions sympathiques qui constituent les relais entre les deux neurones

**b. Système nerveux parasymphatique**

Les voies nerveuses parasymphatiques sont composées de deux neurones cholinergiques successifs :

- Le premier neurone cholinergique dont le corps cellulaire se situe dans le pont ou la moelle épinière (nerfs crâniens (III, VII, IX, X), nerfs sacrés (racines S2, S3, S4))
- Un second neurone cholinergique dont le corps cellulaire se situe dans les ganglions parasymphatiques qui constituent les relais entre les deux neurones. Ces ganglions sont souvent inclus dans l'organe innervé. Ce deuxième neurone est donc très court.

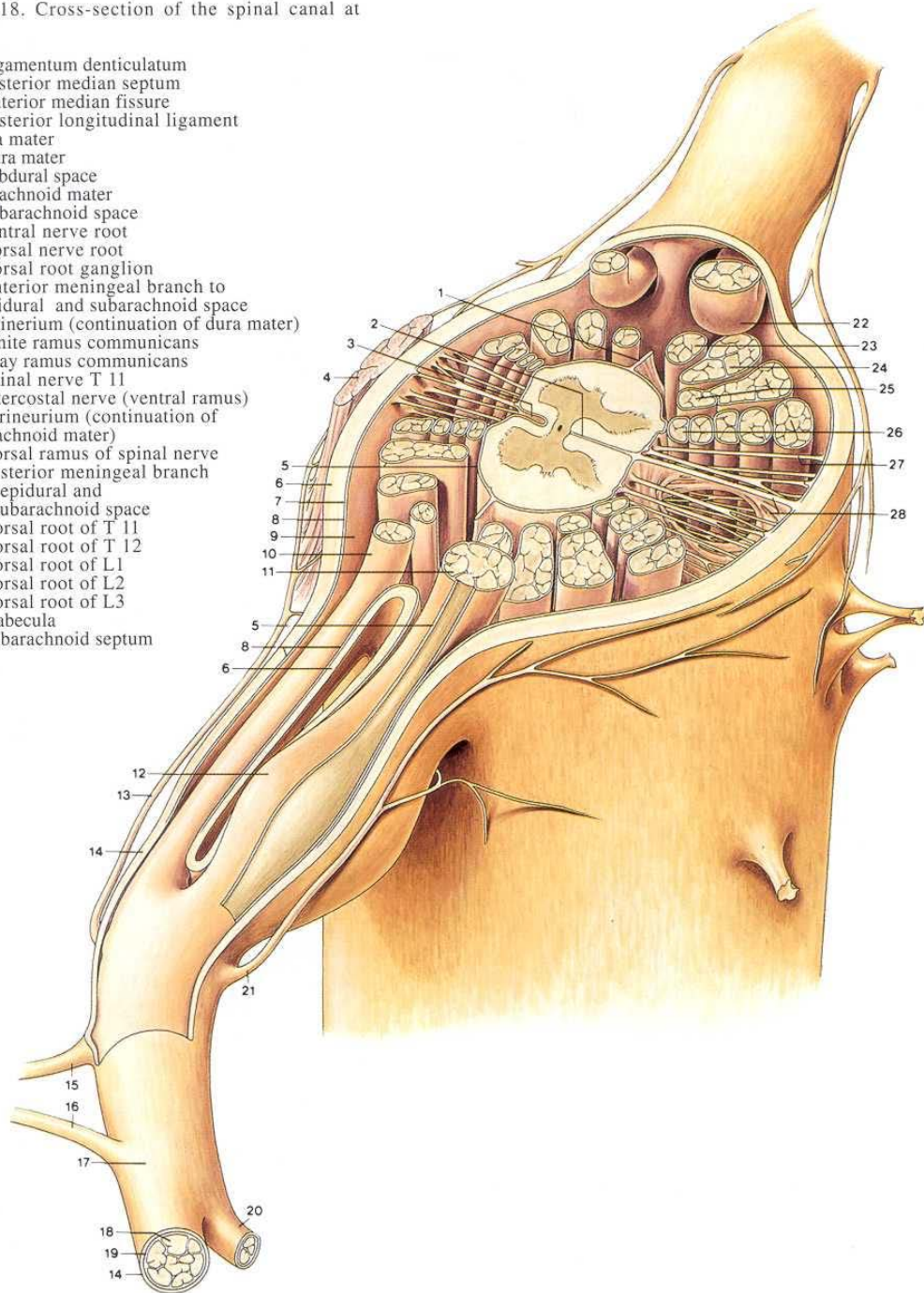


**Figure 23: VUE D'ENSEMBLE DE LA MOELLE EPINIÈRE**

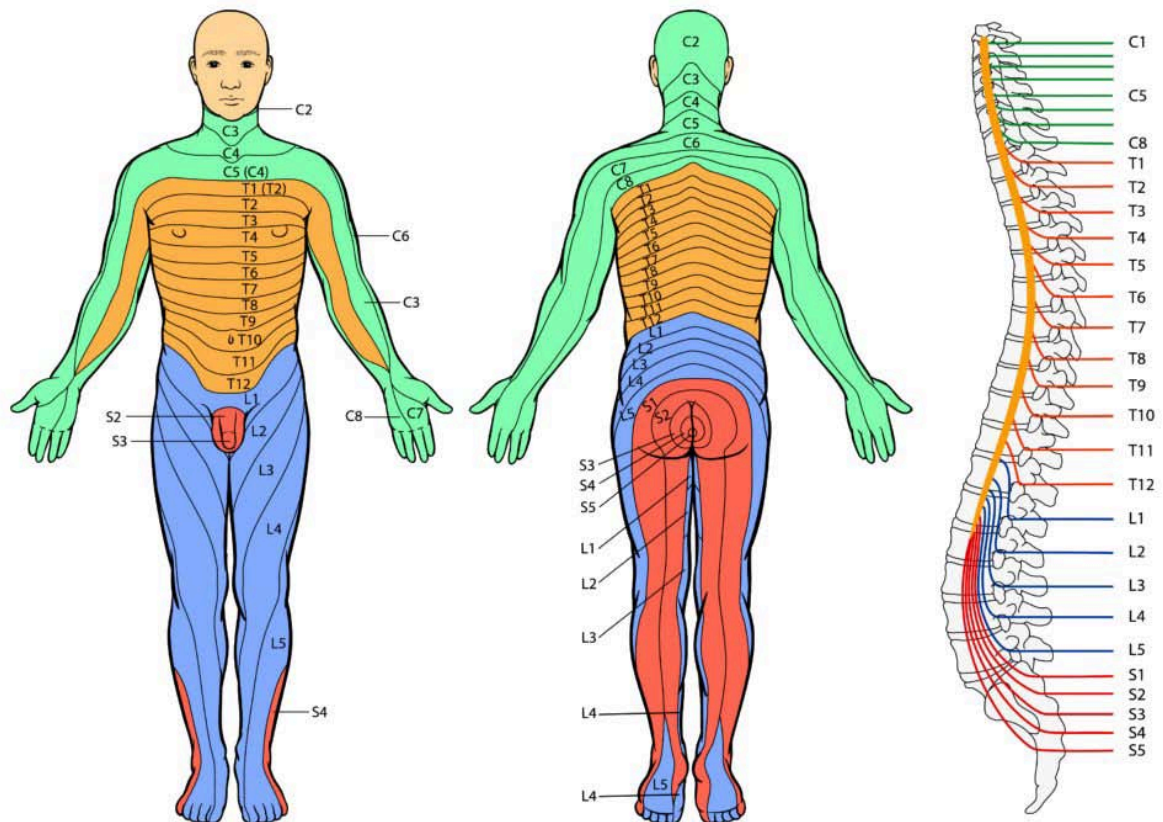


Fig. 1.18. Cross-section of the spinal canal at T11.

1. Ligamentum denticulatum
2. Posterior median septum
3. Anterior median fissure
4. Posterior longitudinal ligament
5. Pia mater
6. Dura mater
7. Subdural space
8. Arachnoid mater
9. Subarachnoid space
10. Ventral nerve root
11. Dorsal nerve root
12. Dorsal root ganglion
13. Anterior meningeal branch to epidural and subarachnoid space
14. Epineurium (continuation of dura mater)
15. White ramus communicans
16. Gray ramus communicans
17. Spinal nerve T 11
18. Intercostal nerve (ventral ramus)
19. Perineurium (continuation of arachnoid mater)
20. Dorsal ramus of spinal nerve
21. Posterior meningeal branch to epidural and subarachnoid space
22. Dorsal root of T 11
23. Dorsal root of T 12
24. Dorsal root of L1
25. Dorsal root of L2
26. Dorsal root of L3
27. Trabecula
28. Subarachnoid septum



**Figure 24:** coupe transversale de la moelle épinière en regard de T11



**Figure 25** REPARTITION DES DERMATOMES

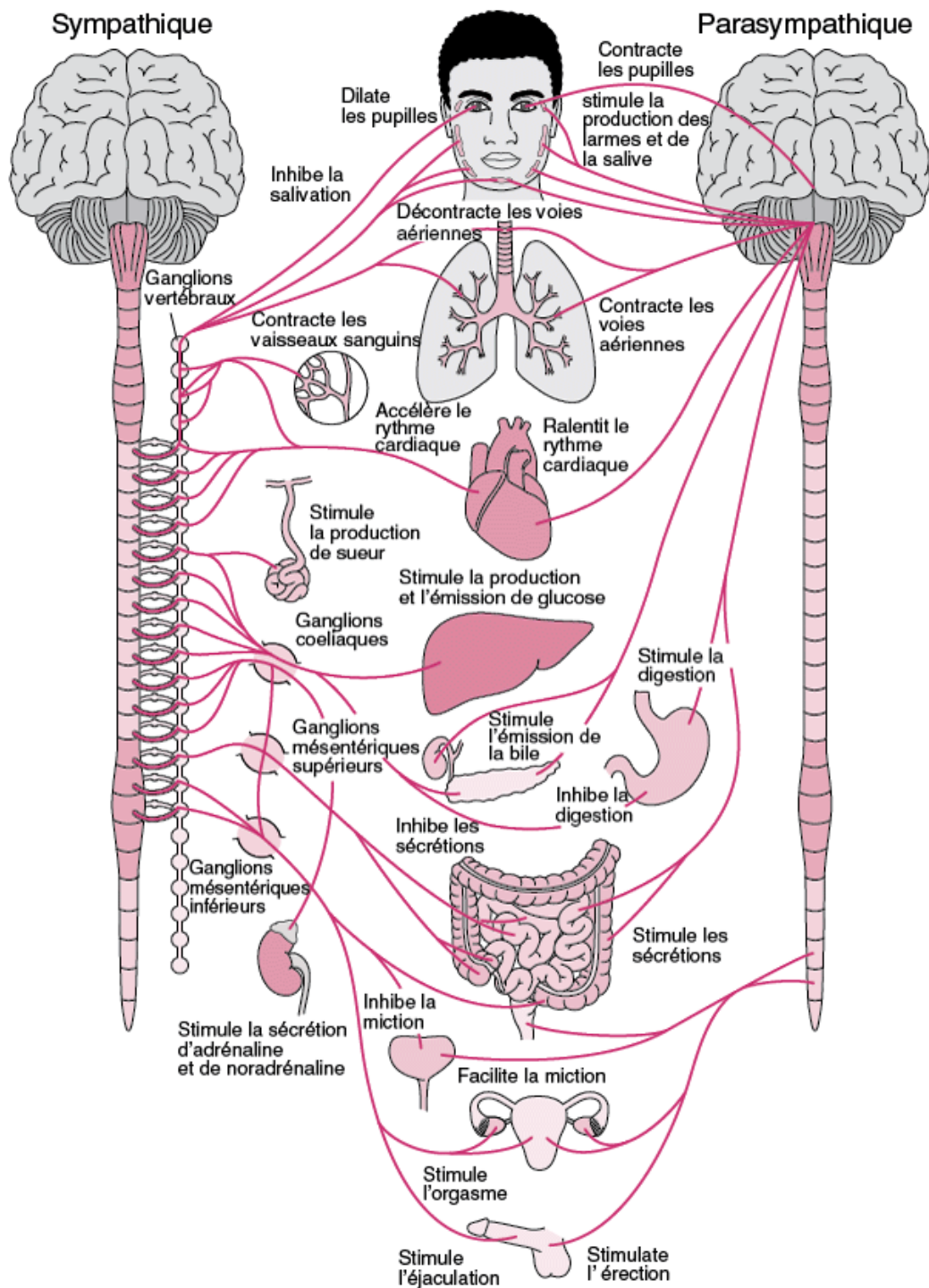


Figure 26 SYSTEME SYMPATHIQUE ET PARASYMPATHIQUE

## **2. Modifications physiologiques induites par la grossesse : (9,10,11)**

### **2.1. Appareil respiratoire :**

Les hormones sexuelles entraînent une congestion et un œdème des voies aériennes supérieures dès le premier trimestre de la grossesse et diminuent le calibre trachéal ; elles entraînent une hyper vascularisation et une fragilité capillaire qui favorisent le saignement rendant l'intubation difficile. Le volume de l'ensemble utérus placenta fœtus entraîne un déplacement du diaphragme ; on assiste à une hyperventilation, une augmentation de la ventilation minute, une sensation de dyspnée. En fin de grossesse on a un risque d'hypoxie, la capacité résiduelle diminue. Il faut une pré oxygénation qui est obligatoire en péridurale

### **2.2. Appareil cardio-vasculaire :**

Une anémie physiologique de dilution apparaît au milieu du deuxième trimestre. Le taux d'hémoglobine chute de 14 à 12 g/dl en moyenne. On note une augmentation du débit cardiaque qui apparaît dès le premier trimestre. On a un risque de baisse de débit cardiaque à partir de la 28<sup>ième</sup> semaine d'aménorrhée en décubitus dorsal : syndrome de compression aorto-cave. Une compression aorto-iliaque entraîne une baisse du débit placentaire et provoque une souffrance fœtale. Le DLG de 20° et la surélévation de la hanche droite sont obligatoires chez la femme enceinte pour prévenir la compression aorto-cave.

### **2.3. Modifications rénales :**

La rétention hydro sodée entraîne une augmentation de l'eau totale entraînant la prise de poids au cours de la grossesse. On a une augmentation de la filtration glomérulaire et une augmentation de l'élimination urinaire de certains médicaments.

### **2.4. Modifications digestives :**

On a une incompétence du sphincter de l'œsophage, le reflux est fréquent. Au 3<sup>ème</sup> trimestre, l'utérus augmente de volume, ce qui déforme l'estomac : horizontalité avec

augmentation de la pression intra gastrique. La femme enceinte est considérée comme un sujet à estomac plein dès la 12SA, elle est exposée à un risque de régurgitation et/ou l'inhalation de liquide gastrique : syndrome de Mendelson.

#### **2.5. Modifications hématologiques et immunologiques :**

Parallèlement à l'anémie physiologique, il existe une élévation progressive de la leucocytose liée à la polynucléose neutrophile jusqu'à la 30ième semaine d'aménorrhée. Le nombre de plaquettes diminue légèrement. Il existe un état d'hypercoagulabilité au cours de la grossesse normale et des premiers jours du post-partum Le système fibrinolytique est globalement déficitaire. La grossesse modifie l'efficacité du système immunitaire pour permettre le développement harmonieux et limité du trophoblaste tout en conservant les moyens de défense efficace contre les agressions habituelles

#### **2.6. Modifications anatomiques (parturiente à terme) :**

Il existe une hyper lordose au cours de la grossesse dont le maximum est en L2- L3. Le volume de l'espace péridural est diminué chez la femme enceinte d'environ 1/3. La compliance est diminuée par la dilatation veineuse

### **3. La rachianesthésie**

Anesthésie rachidienne obtenue par injection directe de l'anesthésique local dans le sac dural. (Contact direct et immédiat de l'AL avec les racines rachidiennes puis la queue de cheval)

#### **3.1. RAPPELS HISTORIQUES**

Plusieurs évolutions marquent l'histoire de l'anesthésie locorégionale.

C'est vers les années 1860 que ALBERT NIEMANN : élève de FRIEDRICH WÖHLER isola l'alcaloïde de la cocaïne sous forme cristalline. Dans sa revue vingt ans plus tard publiée sur les

propriétés physiologiques et pharmacologiques de la cocaïne, VON ANREP évoquait l'effet anesthésique local sur la langue et rêvait déjà de son utilisation médicale un jour.

En 1884, à Vienne SIGMUND FREUD dans son article << uber coca>> attirait l'attention sur les propriétés analgésiques de la cocaïne sous le chapitre erythoxylin coca, et le 15 septembre de la même année JOOSEPH BRETTAUER en fit une démonstration lors du congrès d'ophtalmologie de Heidelberg.

En fait l'expérimentation de CORNING qui injecta la solution de cocaïne entre les apophyses épineuses d'un chien et observa une incoordination motrice et une insensibilité à la douleur au niveau des membres inférieurs, a été vite rapportée à l'homme.

Elle concluait l'effet analgésique du chlorhydrate de cocaïne qui a été injectée dans l'espace entre les 11e et 12e vertèbres dorsale chez un sujet souffrant d'atteinte médullaire et une sonde urinaire a pu être passée à travers l'urètre sans douleur.

Le livre de CORNING publié en 1886 sur l'anesthésie locale est le premier sur le sujet. Après un essai sur lui-même à l'origine de la première céphalée post-ponction duremérienne connue, AUGUSTE BIER commença en Allemagne à pratiquer des rachianesthésies. Bientôt suivi par MATAS en Amérique et par TUFFIER en France

### **3.2. Technique de la rachianesthésie**

#### **a. Installation du patient :**

Trois positions sont décrites pour la rachianesthésie : position assise, le décubitus latéral et le décubitus ventral.

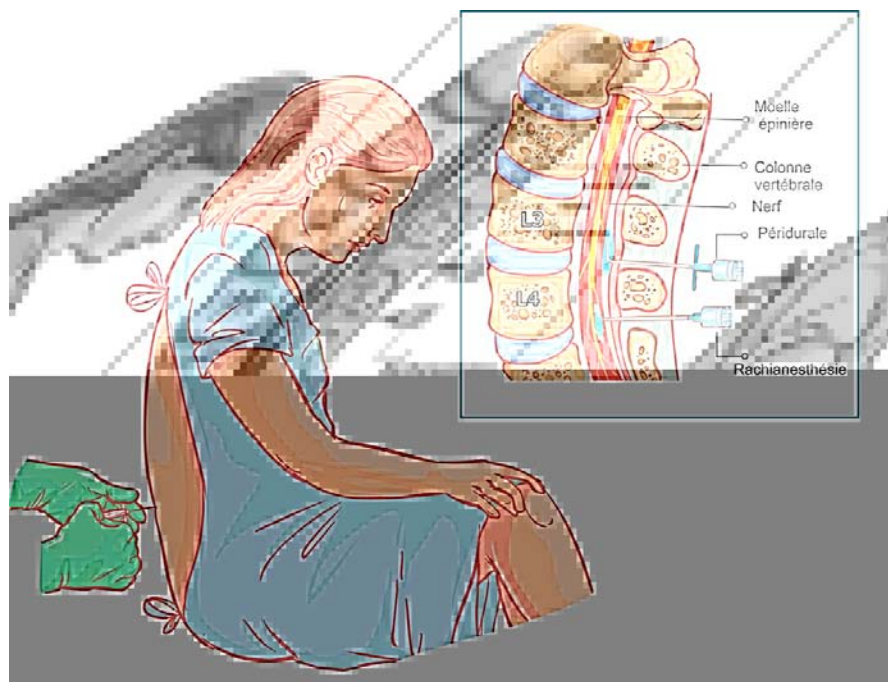
– Position assise (figure n°17) : elle reste la plus utilisée pour les blocs rachidiens bas, lors des interventions gynécologiques et urologiques.

Elle est utilisée chez les obèses. Les patients sont assis sur le bord de la table, les pieds reposant sur un support, les genoux fléchis, les bras sont croisés sur un coussin placé sur la cuisse, la tête et les épaules fléchies en avant. La présence d'un aide permet de le maintenir dans le plan vertical l'empêchant de tomber d'un côté ou de l'autre.

Le décubitus latéral : utilisé chez les patients fragiles ou quand la position assise est impossible (dans la chirurgie traumatique, patient lourdement prémédiqué ou sous anesthésie générale). Le patient est positionné en chien de fusil avec un coussin sous la tête.

Le décubitus ventral : utilisé pour les interventions sur le rectum, le périnée ou l'anus. Quelle que soit la position (assise ou décubitus latéral) le rachis doit être fléchi au maximum offrant une ouverture optimale des espaces intervertébraux.

L'examen du dos et la palpation des apophyses épineuses permettent de sélectionner l'espace inter-épineux le plus approprié et l'identification de la ligne médiane.



**Figure 27 : RACHIANESTHÉSIE POSITION ASSISE**

**b. Abords :**

L'abord médian est le plus utilisé mais l'abord para médian augmente le taux de succès chez les vieillards aux ligaments intervertébraux calcifiés.

❖ Abord médian :

- Une ligne reliant les crêtes iliaques supérieures passe par les apophyses épineuses de L4 ou l'espace inter épineux L3-L4. Les espaces L2-L3, L3-L4 sont les plus

utilisés pour la rachianesthésie. La surface cutanée est désinfectée avec une solution antiseptique. Note clinique : Veillez à ce que le matériel n'entre pas en contact avec l'antiseptique qui est neurotoxique. Une anesthésie locale à la xylocaïne®1% peut être nécessaire. L'introducteur où l'aiguille elle-même est introduit dans le ligament inter épineux et dirigé dans le même axe que l'apophyse épineuse avec une légère orientation crânienne à travers l'espace inter laminaire. L'aiguille est orientée, biseau parallèle aux fibres qui descendent longitudinalement réduisant le risque de céphalée. Elle est avancée jusqu'à ce qu'une augmentation de résistance (traversée du ligament jaune), puis une soudaine perte de résistance soit ressentie, signalant la traversée de la dure-mère. Le mandrin est retiré et l'écoulement du liquide céphalo-rachidien confirme la bonne position de l'aiguille.

❖ Abord para médian :

- L'aiguille est placée à 1,5cm latéralement au milieu de l'espace interépineux choisi

**c. Choix et l'injection de l'anesthésique local :**

Le choix de l'anesthésique local tient compte de plusieurs facteurs dont les caractéristiques pharmacodynamiques (type de bloc souhaité : bloc moteur important, bloc sensitif exclusif) et de la durée de l'intervention chirurgicale. La solution choisie dans une seringue est connectée à l'aiguille ; ensuite la solution est injectée lentement.

Une légère aspiration du LCR avant et après l'injection du produit confirme la bonne place du biseau dans l'espace sous arachnoïdien.

Le niveau du bloc sensitif est apprécié par la méthode du <touché piqué>, par sensation du froid à l'alcool.



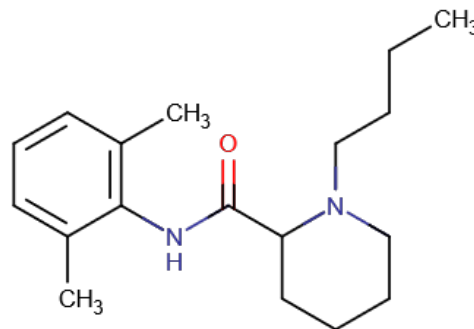
**d. Agents de l'ALR :**

*d.1. Anesthésiques locaux (AL) :*

*d.2. Définition et classification des AL*

Un AL est une substance capable de bloquer de façon transitoire et réversible la conduction nerveuse, en empêchant la dépolarisation membranaire cellulaire.

Si de nombreuses substances sont douées de l'effet stabilisant de membrane responsable de l'action anesthésique locale, on ne retrouve en clinique que deux familles d'AL : les aminoesters (dérivés de la procaine) et les aminoamides (dérivés de la lidocaïne comme la bupivacaïne)(figure 18).



**Figure 28: FORMULE DE LA BUPIVACAÏNE**

La lidocaïne est l'AL de référence. Elle empêche la conduction nerveuse en bloquant les canaux sodiques rapides des membranes cellulaires.

**❖ Mécanisme d'action des AL :**

L'AL franchit la membrane cellulaire, et bloque par la face cytoplasmique les mouvements transmembranaires du sodium

Deux mécanismes différents sont impliqués dans ce bloc des canaux sodiques

- Un bloc dit tonique : Tous les AL en sont responsables.

- Un bloc dit phasique : L'intensité du bloc augmente avec la fréquence de la stimulation. Seuls quelques-uns en sont responsables. Ce bloc phasique explique les effets anti arythmiques de la lidocaïne

D'autres AL, comme la procaïne, ne bloque pas le canal sodique mais pénètrent dans la membrane. Ils modifient ainsi la conformation du canal sodique rapide dont ils altèrent le fonctionnement

Enfin, l'action des AL sur les canaux calciques et potassiques permet d'expliquer leurs effets sur la contractilité et les arythmies cardiaques.

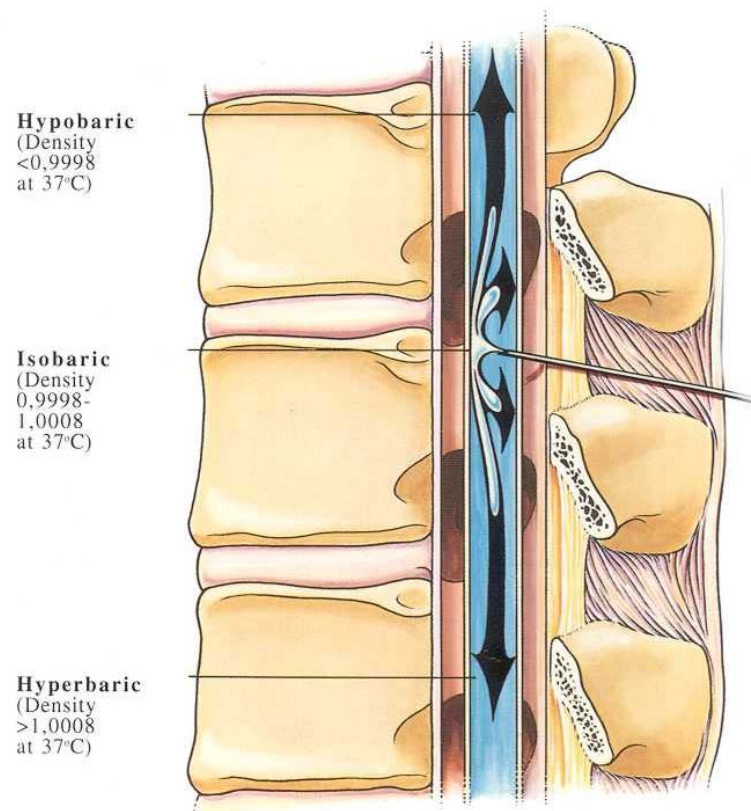
Le choix des AL disponibles s'est élargi avec la ropivacaïne, développée pour son absence de cardiotoxicité, et la mépivacaïne qui viennent s'ajouter à la lidocaïne et à la bupivacaïne.

Les allergies aux aminoamides sont exceptionnelles, alors que des allergies vraies étaient connues pour les aminoesters qui ne sont presque plus utilisés.

#### ❖ La densité de la bupivacaïne(12)

La notion de densité est très importante. Les solutions d'AL utilisées pour l'AR sont caractérisées selon leur densité (hypobare, isobare et hyperbare).

La densité est définie comme le rapport entre la densité de la solution de l'AL à une température donnée et la densité du LCR à la même température. La densité est mesurée en gramme pour 1 mL de la solution étudiée, à une température donnée. Théoriquement selon cette définition, une solution d'AL isobare a une densité de 1, alors que les solutions hypobares et hyperbares ont une densité respectivement inférieure et supérieure à 1. Les solutions d'AL utilisées pour la RA sont mélangées avec de l'eau pure, une solution salée isotonique ou des dextroses afin de les rendre respectivement hypo, iso ou hyperbares. Les propriétés physiques des solutions anisobares peuvent être utilisées avantageusement pour l'AR. (figure 19)



**Figure 29: DIFFUSION DU LIQUIDE DANS L'ESPACE SOUS-ARACHNOÏDIEN PAR RAPPORT A LA DENSITE**

**e. Morphiniques : (13)**

L'existence de récepteurs morphiniques aux niveaux médullaire et périphérique est clairement établie

La morphine est efficace par voie périurale ou intrathécale. Son action retardée (pic entre 6 à 12 heures) s'exerce à l'étage supra spinal nécessitant une migration céphalique assurée par la cinétique du liquide céphalorachidien (LCR).

Les doses supérieures (200 à 400 µg) améliorent et prolongent l'analgésie, mais exposent aux effets secondaires des morphiniques, particulièrement à la dépression respiratoire.

Les morphiniques de synthèse, habituellement plus liposolubles que la morphine, développent une action plus médullaire.

Leur latence d'action est plus brève et la durée de leur action est plus courte, ne dépassant pas 8 heures

Le sufentanil, 500 fois plus puissant que la morphine, est de plus en plus souvent utilisé par voie intrathécale en obstétrique, pour la première phase du travail, apportant une analgésie de bonne qualité, sans les effets moteur et hémodynamique des AL

Si certains ont montré une réelle amélioration de la qualité de l'analgésie, ils sont souvent responsables de nausées, de vomissements et de prurit qui en limitent l'utilisation. Les morphiniques sont efficaces pour contrôler la douleur de fond ; ils sont peu efficaces pour contrôler les douleurs aiguës, comme celles liées à la kinésithérapie. Dans ce cas, les AL sont plus efficaces. L'association morphinique-AL est synergique

À toutes doses, les morphiniques peuvent être responsables de détresse respiratoire, nausées, de vomissements, d'un globe vésical et de prurit

### **3.3. Complications de l'anesthésie locorégionale**

Les complications post rachianesthésie est impressionnante mais reste relativement rare

#### **a. Complications hémodynamiques**

##### ***a.1. L'hypotension artérielle***

Le bloc sympathique préganglionnaire est le mécanisme principal de l'hypotension. Cette dernière n'est pas la résultante de la paralysie des centres vasomoteurs du bulbe rachidien car la concentration des anesthésiques locaux suite à leur migration dans le LCR est trop diluée (14).

Les évidences tendent à démontrer que l'hypotension induite par l'anesthésie rachidienne ou épidurale résulte du bloc sympathique préganglionnaire qui a trois effets :

- Chute du tonus artériel avec une chute légère de pression artérielle,
- Diminution du tonus veineux entraînant une redistribution du sang,
- Chute du retour veineux et une diminution du débit cardiaque,

### *a.2. La Bradycardie : (15)*

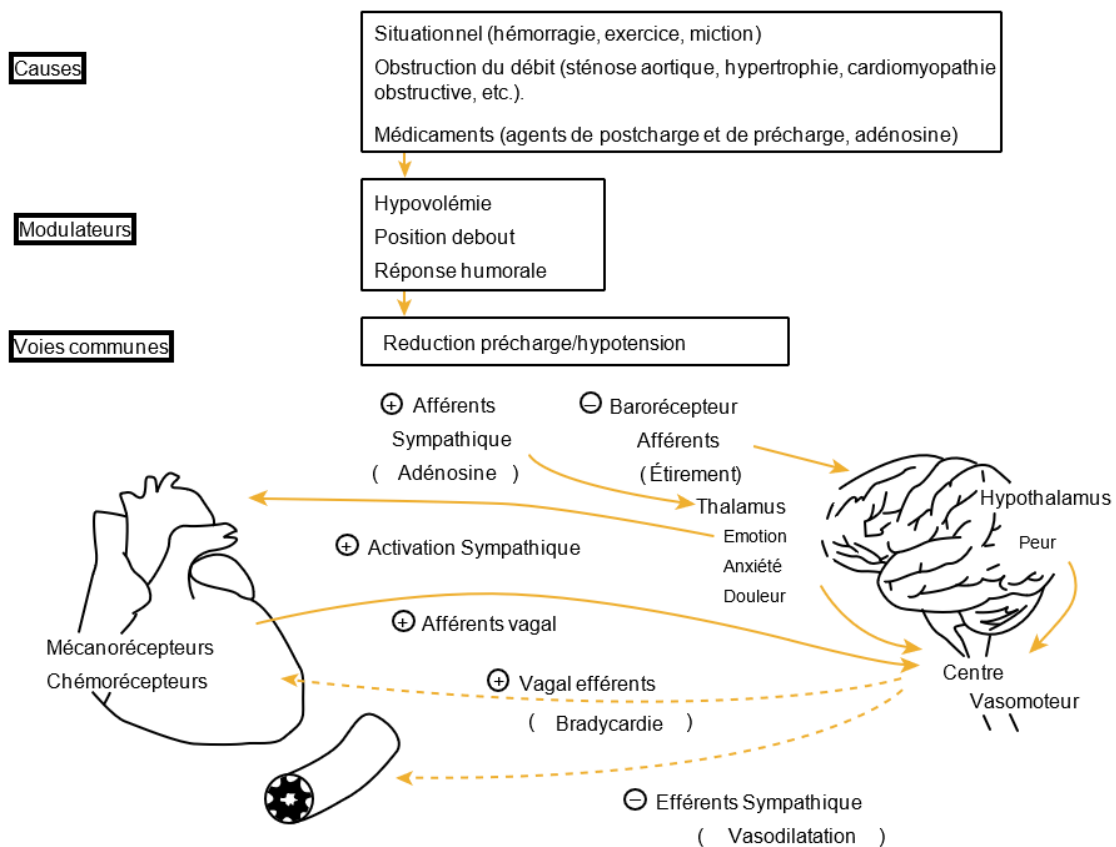
La bradycardie due à la rachianesthésie est légère et contribue modestement à la chute de la tension artérielle. Rarement, elle sera associée à un collapsus cardiovasculaire. L'explication traditionnelle pour cette bradycardie d'origine spinale est le bloc des fibres sympathiques cardio-accélétratives.

Un effet plus significatif de la sympathectomie induite par la rachianesthésie est la diminution marquée du retour veineux vers le cœur qui, paradoxalement, augmente encore le tonus vagal, entraînant une bradycardie marquée et éventuellement une asystolie. La diminution significative de la précharge qui peut accompagner la rachianesthésie peut déclencher les trois réflexes suivants qui médient cette réponse et qui peuvent éventuellement conduire à l'apparition brutale d'un collapsus cardiovasculaire et d'une syncope.

- Le premier réflexe implique un étirement direct des cellules sinusales. Le taux de dépolarisation spontanée de ces cellules est proportionnel au degré d'étirement. Ainsi, une diminution du retour veineux produit un étirement moindre et une fréquence cardiaque plus faible.
- Le deuxième réflexe implique des barorécepteurs situés dans les parois de l'oreillette droite et de la veine cave. La stimulation de ces récepteurs, provoquée par une augmentation du retour veineux, envoie des signaux afférents via le nerf vague vers le centre vasomoteur. La voie efférente passe par les fibres cardio-accélétratives, conduisant à une augmentation de la fréquence cardiaque. Il n'y a pas de voie efférente vagale dans ce réflexe. La diminution du retour veineux entraînent une diminution du débit efférent vers les fibres cardio-accélétratives, induisant une diminution de la fréquence cardiaque.
- Le troisième réflexe est médié par les barorécepteurs cardiaques situés dans la paroi antéropostérieure du ventricule gauche. Le réflexe de Bezold-Jarisch peut être considéré comme une perturbation pathologique de la réponse physiologique normale par laquelle une diminution du volume sanguin central entraîne une

bradycardie et une vasodilatation (au lieu des réponses physiologiques compensatoires normales).

Le réflexe de Bezold-Jarisch (Figure 20) est d'abord provoqué par une diminution du volume sanguin, qui entraîne une diminution du volume ventriculaire et une augmentation de la contractilité ventriculaire. Les barorécepteurs sensoriels, situés dans les parties antéropostérieures du ventricule gauche, réagissent à cette contractilité. Augmentant paradoxalement la sortie afférente via le nerf vague vers le centre vasomoteur. Ceci, à son tour, conduit à une augmentation marquée de l'activité efférente vagale du centre vasomoteur. Conduisant à des degrés variables de bradycardie, d'augmentation de l'activité vagale et d'une diminution de l'activité sympathique efférente vers les neurones sympathiques primaires situés dans la moelle épinière thoracolombaire, entraînant ainsi une nette vasodilatation



**Figure 30 : REFLEXE DE BEZOLD-JARISCH**

### ***a.3. Extensions exagérées : bloc sous-dural et rachianesthésie totale***

Elles relèvent le plus souvent d'injections sous-arachnoïdiennes ou sous-durales accidentelles, par l'aiguille ou le cathéter péridural. Les conséquences en sont une chute de pression artérielle, une anesthésie très étendue, un bloc moteur qui concerne notamment des muscles respiratoires avec détresse ou arrêt respiratoire, perte de conscience et finalement arrêt cardiaque. Rapidement diagnostiqué et correctement traité, ce bloc étendu guérit sans séquelle. La rachianesthésie totale est un événement brutal, survenant dans les quelques minutes après l'injection.

Le bloc sous-dural possède des caractéristiques différentes : bloc sensitif très étendu, hypotension modérée, bloc moteur et dépression respiratoire moins marqués, apparition du phénomène différée par rapport à l'injection, levée du bloc très lente.

### ***a.4. Arrêt circulatoire***

Très rare, il est consécutif à une injection intra vasculaire accidentelle d'AL, à un bloc étendu ou à une hypotension non corrigée.

### ***a.5. Céphalée post brèche dure-mérienne***

Les céphalées apparaissent dans les 48 heures suivant la ponction et sont liées à la fuite de LCR à travers la brèche dure-mérienne. L'élément distinctif principal est leur caractère postural, calmées par le décubitus dorsal et aggravées par la station debout. Leur localisation est fronto-occipito-cervicale, quelquefois rétro-orbitaire. Les signes d'accompagnement comprennent rigidité de la nuque, malaise, vertiges, troubles auditifs et/ou visuels, nausées et vomissements. Des complications neurologiques peuvent survenir sous la forme d'atteintes de nerfs crâniens, de cécité transitoire, de convulsions, d'hématomes sous-duraux intracrâniens. Des séquelles à type de céphalées, migraines ou cervicalgies peuvent persister des mois ou des années. Le traitement conservateur est approprié lorsque l'intensité des céphalées est modérée (repos au lit, hydratation, administration d'antalgiques). Les céphalées est classiquement guérie dans 90 % des cas

#### *a.6. Autres complications*

- Tremblement et frisson : Leur cause est mal connue, mais ne semble pas correspondre exclusivement à un phénomène de thermorégulation. Parmi les hypothèses communément proposées, on retrouve une atteinte fonctionnelle de la boucle gamma, une stimulation directe de récepteurs rachidiens au froid par les solutions anesthésiques, un bloc différentiel des fibres afférentes provenant des thermorécepteurs au chaud et au froid, ou plus simplement une perte calorique induite par le bloc sympathique (minime en ambiance tempérée) et la perfusion de solutés à température ambiante.
- Infectieuse :
- Les nausées et vomissements sont liées à une hypotension artérielle ou une hypertonie vagale.
- La rétention aiguë d'urine : liée au blocage des racines lombo-sacrées et favorisée par un remplissage excessif doit être recherchée en postopératoire.

#### *a.7. Complication spécifique à la rachianesthésie obstétricale (16)*

Le risque de souffrance fœtale secondaire à l'anesthésie existe le plus visiblement en pratique clinique. La physiopathologie de la souffrance fœtale passe principalement par le retentissement hémodynamique. C'est pourquoi la rachianesthésie, aux effets cardiovasculaires plus rapides et plus prononcés que l'anesthésie péridurale, est associée de manière plus directe à un risque de souffrance fœtale. La circulation utéroplacentaire n'étant pas autorégulée en fin de grossesse, les modifications hémodynamiques maternelles sont transmises directement à la circulation fœtale et une bradycardie fœtale peut survenir dès qu'une hypotension artérielle maternelle sévère et prolongée (au-delà de 4-5 minutes) est observée



## 4. La césarienne

La césarienne est l'extraction du fœtus après ouverture préalable de la cavité utérine par incision chirurgicale, elle s'exécute toujours par voie abdominale sous ombilicale, exceptionnellement de nos jours par voie vaginale

### 4.1. Historique de la césarienne :

L'histoire de la césarienne est assez polymorphe tant dans l'origine du mot que dans l'évolution de l'intervention.

Malgré le rapprochement qu'on puisse faire entre son nom et la césarienne, JULES CESAR ne serait pas né de cette façon, sa maman ayant survécu plusieurs années après sa naissance, chose quasi-impossible à cette époque où la mortalité des mères était de 100% après cette intervention.

La seconde étape de la césarienne dura environ trois siècles, de 1500 à 1800, durant lesquels, elle apparaît comme un véritable pis-aller, à cause de l'incertitude qui la caractérisait alors. Les faits marquants cette période sont:

- 1500: JACOB NÜFER, châtreur de porc suisse de Thurgovie, effectua et réussit la première césarienne sur sa femme vivante.
- 1581: FRANCOIS ROUSSET publia le «traité nouveau d'hystérotocotomie ou enfantement cesarin» qui est le premier traité sur la césarienne en France;
- 1596: MARCURIO dans «la comare O rioglitrice» préconise la césarienne en cas de bassin «barré»
- 1769: première suture utérine par LEBAS au fil de soie;
- 1788: introduction de l'incision transversale de la paroi et de l'utérus par LAUVERJA;
- 1826: césarienne sous péritonéale par BAUDELOCQUE;
- 1876: introduction de l'extériorisation systématique de l'utérus suivie d'une hystérectomie en bloc après la césarienne par PORRO.

- La troisième étape de la césarienne, celle de sa modernisation, s'étale sur environ un siècle. Elle n'aurait pas vu le jour sans l'avènement de l'asepsie et de l'antisepsie qui a suscité de grands espoirs. De nouvelles acquisitions techniques ont réussi à conférer à l'intervention une relative bénignité.

#### **4.2. INDICATIONS DE LA CESARIENNE :**

La césarienne est indiquée dans deux circonstances ; en urgence ou programmée chez les gestantes présentant des facteurs de risques liés à la grossesse ou à l'accouchement. La césarienne en urgence est subdivisée en deux types d'urgences. La classification a été faite en fonction du degré d'urgence selon LUCAS DN.etAll (17).

##### **a. Urgence absolue :**

La vitalité materno-fœtale est en danger imminent. Parmi ces indications on peut citer:

- Le placenta prævia,
- L'hématome rétro placentaire la rupture utérine,
- L'éclampsie,
- La souffrance fœtale aiguë,
- Les présentations vicieuses,
- La dystocie dynamique.

##### **b. Urgence relative :**

La mère n'est pas sous la menace d'une complication vitale et le fœtus est l'objet d'un risque non imminent. Ce sont des indications liées au bassin: BGR, DPF, bassin limite, bassin asymétrique

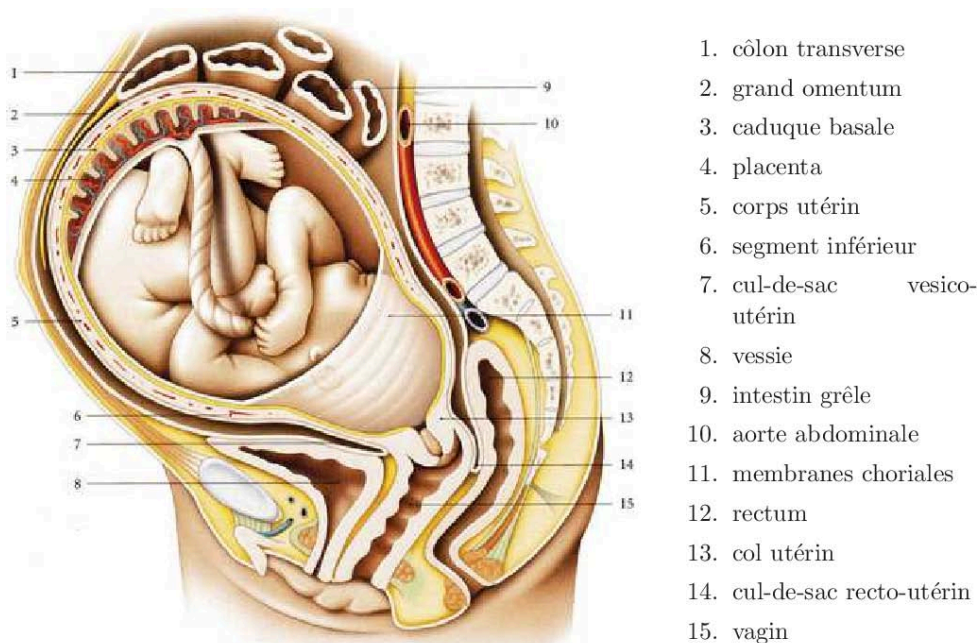
##### ***b.1. RAPPELS ANATOMIQUES:***

Un élément est important à signaler. Il s'agit de L'utérus gravide (figures 20).

Au cours de la grossesse, l'utérus subit d'importantes modifications portant sur sa morphologie, sa structure, ses rapports et ses propriétés physiologiques.

Si toutes ces modifications sont nécessaires, au bon déroulement de la grossesse ou de l'accouchement, cependant elles ont un intérêt particulier dans la césarienne : c'est la modification morphologique avec l'apparition au dernier trimestre de la grossesse du segment inférieur qui constitue avec le corps et le col les trois parties de l'utérus gravide. Sauf cas particuliers, tous les auteurs sont unanimes que l'incision de césarienne doit porter sur le segment inférieur. Nous nous limiterons à rappeler ses rapports dont la méconnaissance pourrait favoriser la survenue de complications opératoires.

- ❖ En avant :
  - Le péritoine vésico-utérin épaissi par l'imbibition gravidique et facilement décollable. La vessie, qui, même vide reste au-dessus du pubis. Elle est décollable et peut être refoulée vers le bas.
- ❖ Latéralement :
  - La gaine hypogastrique contenant les vaisseaux utérins, croisés par l'uretère.
- ❖ En arrière :
  - C'est le cul-de-sac du Douglas, séparant le segment inférieur du rectum et du promontoire



**Figure 31 : Anatomie de l'utérus gravide**

## II. Résultat de notre étude

La rachianesthésie est largement pratiquée en anesthésie. Cette fréquence élevée se justifie par le fait que la technique est globalement efficace, que les risques allergiques et de surdosage sont très faibles, sa pertinence en chirurgie obstétrical et qu'il existe peu de contre-indications. En cas de difficultés on peut avoir recours à l'anesthésie générale. Toute fois elle comporte intrinsèquement un certain nombre de risque

Dans notre essai clinique prospective une comparaison entre les paramètres de la rachianesthésie effectuée lors des césariennes suite à l'orientation du biseau de l'aiguille dans le sens céphalique ou caudale permettrait d'étudier l'influence de cette dernière sur la qualité et la sécurité de la rachianesthésie.

L'Age de la patiente influence ce niveau de blocage. Une étude faite par Pitkanen M (18) rapporte un niveau maximal de T6 chez le sujet âgé 80ans contre T9 pour les patients entre 15 et 40 ans. L'Age moyen de nos parturientes était de 30 ans avec un maximum de 51 ans et un minimum de 17ans la tranche d'âge de 17 à 30ans était la plus représentée constituant 40 cas soit 59,1%. Nos résultats sont semblables à celle de I. TALHA et al(19) qui avaient trouvé, dans une étude rétrospective faite en 2012 au service de gyneco-obstetrique de l'hôpital mère et enfant du CHU Med IV de Marrakech, que 57,17% des patientes avaient un âge <30ans. Aucune différence d'âge statistiquement significative n'a été notée dans notre étude entre GI et GII qui ont une moyenne d'âge respective de 30,1ans et 29,8ans ( $p > 0,05$ ).

**TABLEAU 14 DEMOGRAPHIE**

Décades	I.TALHA et al	Notre étude
<30ans	605(57,17%)	39(59,1%)
30-40	392(37,5%)	20(30,3%)
>40ans	61(5,76%)	7(10,6%)

Le niveau de ponction peut aussi influencer la diffusion de la bupivacaïne dans l'espace sous arachnoïdien. Dans notre étude la différence entre le niveau de ponction de GI et GII était statistiquement non significatif ( $P > 0,05$ )

Anatomiquement, le plus haut niveau de blocage sensitif doit atteindre le dermatome T4 (20–21). Par contre, certaines études démontrent qu'un niveau inférieur T6, T7 ou même T8 est adéquat pour la césarienne (22–23–24). Cette hétérogénéité peut être expliquée par une différence statistiquement significative entre les différentes modalités d'évaluations du niveau de blocage sensitif (toucher léger, chaud–froid, toucher–piquer). La différence entre le toucher léger par rapport au toucher–piquer et le chaud–froid était respectivement de 2(1–6) dermatomes et de 3(0,8) dermatomes (voir figure 24 et figure 25)(25) donc il serait plus judicieux d'introduire, dans les études ultérieures, la notion d'intervalle du blocage sensitive faites par deux modalités différentes ce qui permettrait d'homogénéiser les résultats et de standardisé la rachianesthésie

Plusieurs études (26–27) montrent qu'un niveau sensitif  $\geq$  T4 augmente l'incidence de l'hypotension induite par la rachianesthésie pouvant être expliquée par la localisation des nerfs cardio–accélérateur au niveau T1–T4. De plus les nerfs émanent du niveau T6–T10 innervant la paroi abdominale et le péritoine et Incision de Pfannenstiel se fait en dessous du dermatomes T10.

Ceci nous suggère qu'un intervalle du niveau de blocage sensitif entre T4 et T6 semble être optimal pour le bon déroulement de la rachianesthésie et l'extraction par césarienne.

Par contre prendre en considération le niveau de blocage sensitif seulement pour expliquer la survenue des complications n'est pas adéquat. Une étude faite par Zhong.N(28) en 2017 met la lumière sur la forte corrélation de la vitesse de diffusion de la bupivacaïne dans le liquide céphalorachidien et la survenue des hypotensions ce qui peut expliquer la survenue de celle–ci chez certaines patientes ayant un niveau de blocage sensitif semblable à celui des parturientes normo tendues.

Les résultats de notre étude montrent que le niveau de blocage sensitif moyen atteint pour le GI est au niveau du dermatome régis par T3 à partir de la 6eme minute après l'injection de la bupivacaïne avec un délai moyen de 6,1min pour atteindre un ~~niveau~~  $\geq$  T6. Ce qui concorde avec les résultats de Kucukguclu S. et all (29) et de she yj(30) qui rapportent un niveau de blocage sensitif moyen au niveau de T3, avec un délai moyen respectivement de 7,7min et de 6.6 pour atteindre un niveau  $\geq$ T6. Le GII a présenté un niveau moyen inferieur estimé à T5 avec un délai moyen de 11 min.

**TABLEAU 15 BLOC SENSITIF**

	Kucukguclu.S et al	She yj et al	GI	GII
4	T4 (T2-T10)	T3	T5(T10-T4)	T7(T10-T6)*
8	T3 (C8-T6)		T4(T7-T3)	T7(T8-T4)*
12	T3 (C8-T6)		T3(T4-T3)	T6(T7-T3)*
16	T3 (C8-T6)		T3(T4-T3)	T5(T7-T3)*
20	T3 (C8-T6)		T3(T4-T3)	T5(T7-T3)*
<b>Délai</b>	7,7	6.6	6.1	11

Une étude faite en 2017 par Lucas R. Sass et AL(31) atteste que le flux du liquide céphalo-rachidien est laminaire en regard de T2-T3, T3-T4, T4-T5 ( $Re \approx 50$ ) avec une oscillation cardio-dépendante, une vitesse moyenne de  $\approx 0,17\text{cm/s}$  vers le sens céphalique et un volume déplacé de  $0.5\text{cm}^3$  (voir figure 22 et 23).

Cette observation a été confirmée par l'étude de Muccio, M. et AL(32) faite en 2021. Cette dernière note aussi une augmentation du volume et de la vitesse du flux du liquide céphalorachidien globale (systolique et diastolique) lors du passage de la position assise à la position couchée.

Dans une étude faite par Lloyd et AL(33) stipule qu'une augmentation de la pression intra-abdominale provoque un afflux de sang épidural, ce qui comprime le sac dural et déplace le LCR dans le sens céphalique.

Dans une étude faite par Støverud KH et AL(34) une simulation numérique du liquide céphalorachidien lors de la modification du diamètre de l'espace sous-arachnoïdien qui note Au moment de l'écoulement maximal lors de la systole, les vitesses dans l'espace sous-arachnoïdien ont un maximum au centre du canal et un écoulement quasi nul au bord . Dans le modèle non obstrué, les vitesses et le flux moyen restent constantes sur toute la longueur du modèle. Au moment de l'inversion du flux, les vitesses sont positives en direction de la paroi et négatives au centre de l'espace sous-arachnoïdien, indiquant un flux bidirectionnel. Lorsque l'écoulement s'inverse, les vitesses négatives et positives apparaissent à nouveau, avec leurs emplacements par rapport à la paroi inversés. La vitesse moyenne est nulle à ce moment-là. Dans le modèle obstrué, le fluide s'écoule avec une plus grande vitesse au niveau de l'obstruction. Au-dessus et

en dessous de l'obstruction, l'écoulement a les mêmes vitesses et le même profil de vitesse que dans le modèle sans obstruction. Au moment de l'inversion du flux, les vitesses au niveau de l'obstruction sont négatives uniquement (flux du liquide céphalorachidien dans le sens céphalique exclusivement). Au-dessus et au-dessous de l'obstruction, des vitesses positives et négatives sont présentes (écoulement bidirectionnel). (Voir figure 35 et 36)

Donc, lors de l'injection dans le sens caudale en position assise la bupivacaïne isobare est, théoriquement, bas située par rapport à l'injection céphalique en passant vers la position couchée. Une compression de la veine cave par l'utérus gravide qui provoque un afflux de sang épidual comprimant le sac dural et déplace le LCR dans le sens céphalique, de plus, cette diminution du diamètre du canal rachidien accélère le déplacement céphalique du LCR ce qui accélère de même la diffusion de la bupivacaïne. Cette accélération est accentuée par la présence du renflement en regard de T9-L2. Ceci peut expliquer l'allongement du délai, la diminution de l'amplitude de diffusion de la bupivacaïne isobare et l'intérêt même de l'injection caudale sans influence statistiquement significatif du bloc moteur.

En comparaison avec la rachianesthésie dans d'autres départements chirurgicaux, et un dosage de bupivacaïne équivalent, un niveau de blocage sensitif supérieur a été observé chez les parturientes (24) ce qui les expose intrinsèquement à l'hypotension.

L'hypotension artérielle induite par la rachianesthésie est fréquente et certainement redoutable non seulement pour la mère mais également pour le fœtus surtout lorsqu'elle survient avant l'extraction associée à une diminution du débit utero-placentaire (35). L'hypotension a été observée chez 22 de nos parturientes soit 34% qui se superpose avec l'étude faite par Graves CL et Al (36) et l'étude de Antoine G et Al (37) qui rapporte respectivement 34% et 40% par contre largement inférieure à la littérature qui rapporte une incidence allant de 60% à 90%. Parmi les parturientes qui ont présenté une hypotension, 18 étaient dans le GI et 4 dans le GII soit respectivement 40% et 20%.

La différence du délai moyen de l'apparition de l'hypotension était statistiquement non significative respectivement de 5 minutes  $\pm 2,4$  et de 5,5 minutes  $\pm 3,4$  pour le groupe céphalique et le groupe caudale mais reste plus court pour les deux groupes que le délai d'installation du blocage sensitif. Donc l'hypothèse d'une sensibilité accrue des neurones

sympathiques par rapport aux neurones sensitifs, la concentration dépendante pour la bupivacaïne peut être émise.

L'éphédrine et la noradrénaline ont été utilisées en bolus chez les patientes qui ont présenté une hypotension au cours de la césarienne. L'éphédrine est considérée comme l'une des meilleures drogues vasoconstrictrices au cours de la césarienne, en revanche, la littérature (38–39–40) rapporte qu'une dose totale d'éphédrine comprise entre 20 et 50mg est fortement corrélée à l'apparition d'un état d'acidose fœtal par son action  $\beta$  adrénergique en stimulant la libération présynaptique de la noradrénaline mais aussi le métabolisme fœtal.

Dans notre étude, une dose totale d'éphédrine nécessaire lors de la césarienne est significativement inférieure dans le GII que dans le GI ( $P < 0,05$ ) passant d'une dose totale moyenne de  $8,7\text{mg} \pm 11,1$  à  $2,4\text{mg} \pm 4,5$  avec 7 patientes soit 17% ayant reçu une dose totale  $\geq 20\text{mg}$  pour le GI contre aucune patiente pour le GII et une augmentation du taux des césariennes ne nécessitant pas de vasopresseur passant de 39% pour le groupe céphalique à 52% pour le groupe caudal ( $P < 0,05$ ). Par ailleurs, certaines études (41–42) suggèrent qu'une perfusion de noradrénaline de  $0,05\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  permettrait de prévenir efficacement l'hypotension artérielle.

Les autres effets indésirables étaient les céphalées, les nausées–vomissements post-opératoires et le syndrome de rétention aiguë d'urine avec respectivement 34,1%, 6% et 4,5%. Dans notre étude, les céphalées étaient surtout marquées dans le groupe céphalique avec 34,1% des cas, ce qui est légèrement supérieur à l'étude de Turnbull (43) et de Jabbari A et al (44) qui rapportent respectivement une incidence de 25% et 17% suite à la ponction par une aiguille 27 gauge type WHITECARE contrairement au groupe caudal avec seulement 8% ( $P < 0,05$ ). Cet amoindrissement de l'incidence des céphalées est dû à la diminution de la fréquence des hypotensions en peropératoire mais certainement surestimée vu la difficulté du suivi en post-opératoire.



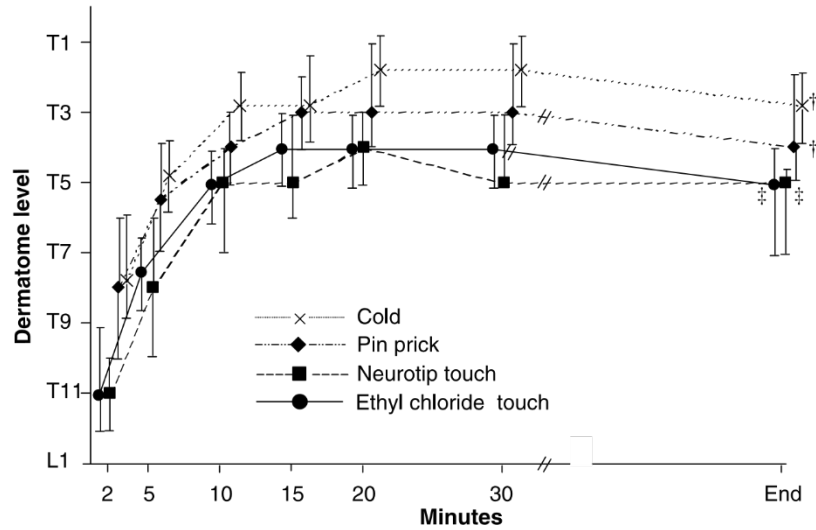


Figure 32: Niveaux médians de blocage évalués par chaque modalité à chaque intervalle de temps

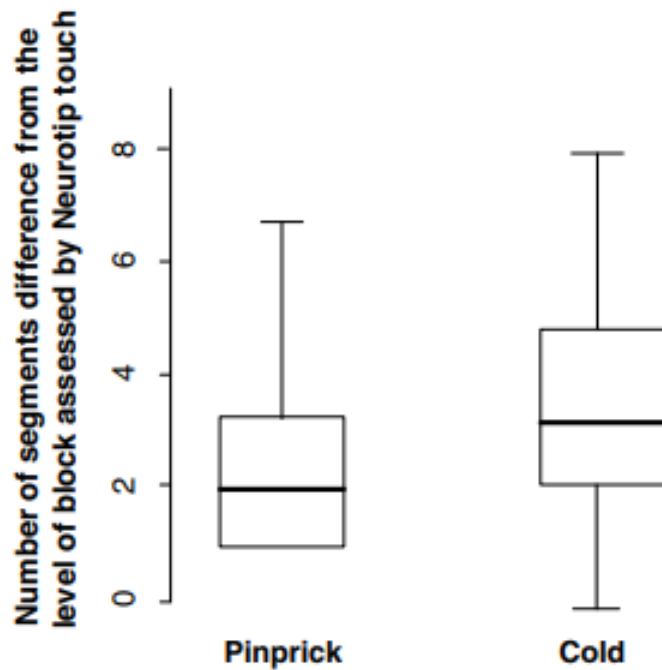


Figure 33; différence du nombre de dermatomes entre les niveaux de blocage évalués par le toucher léger par rapport froid et le toucher-piquer

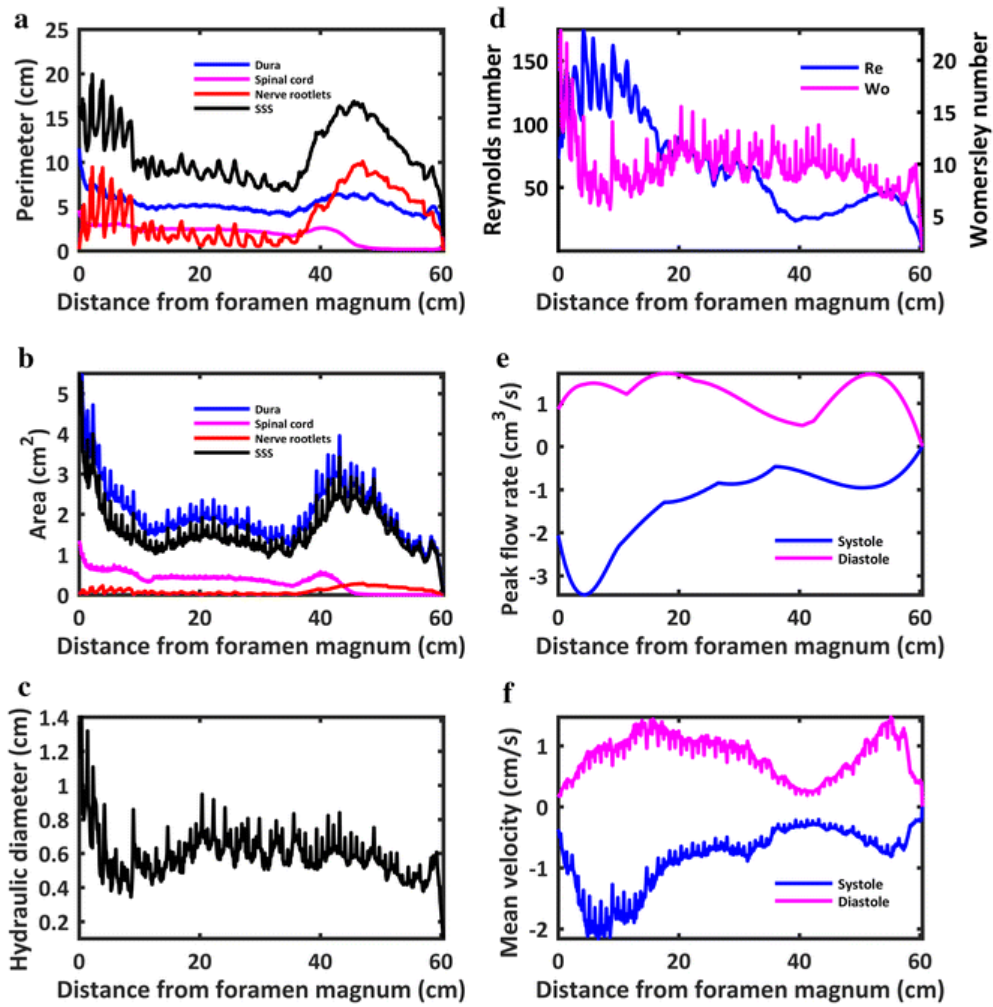


Figure 34: quantification de la distribution axiale et des paramètres hydraulique

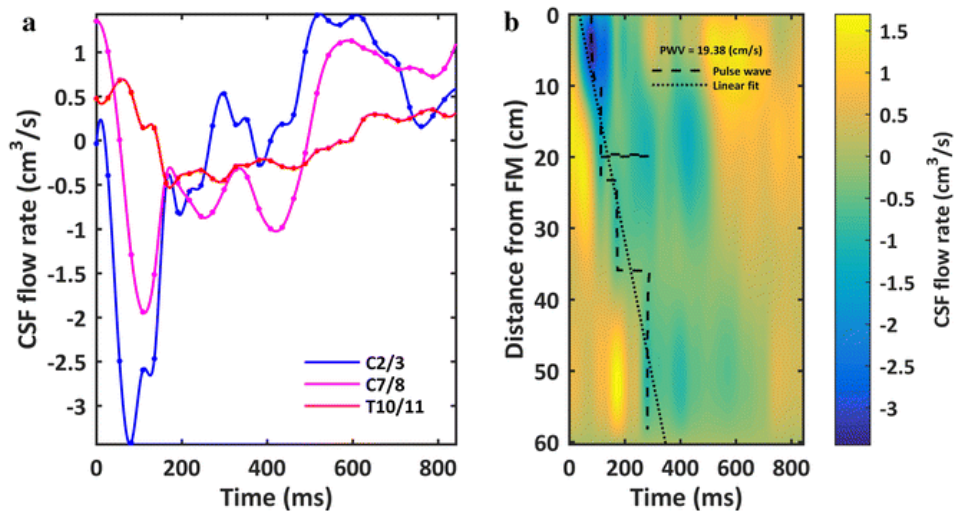
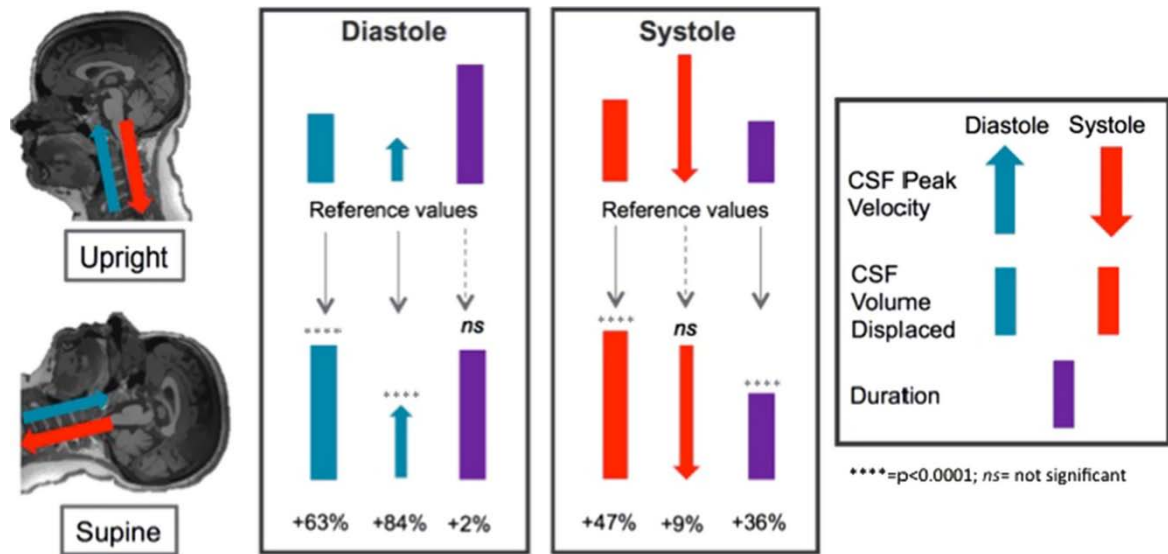
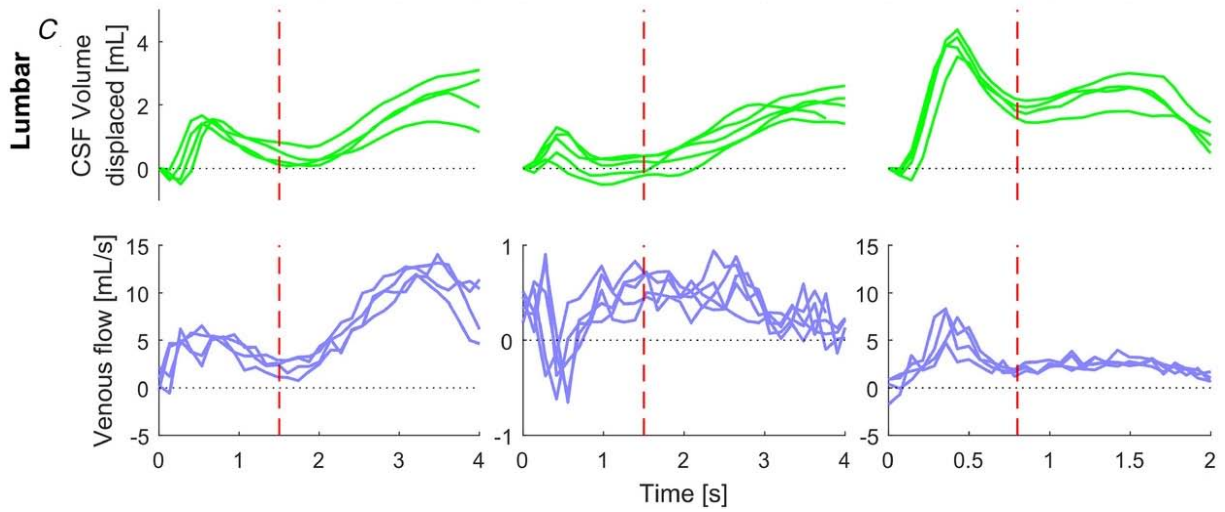


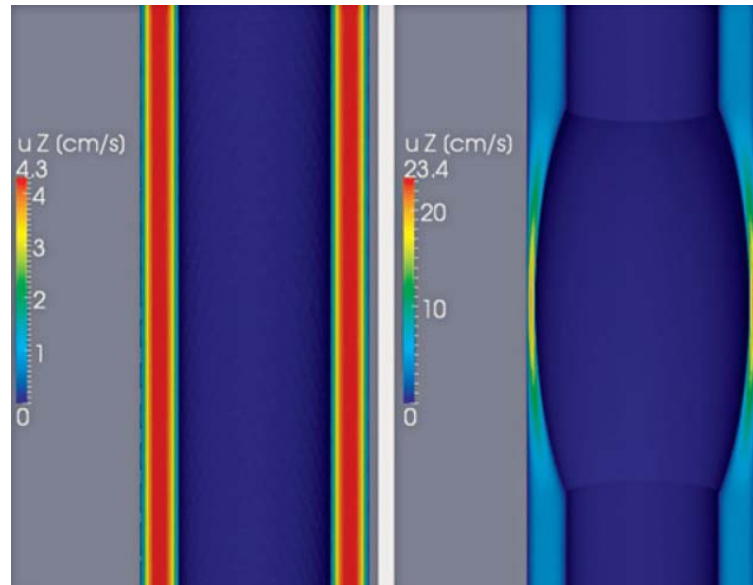
Figure 35 ; vitesse du flux du liquides cephalorachidien



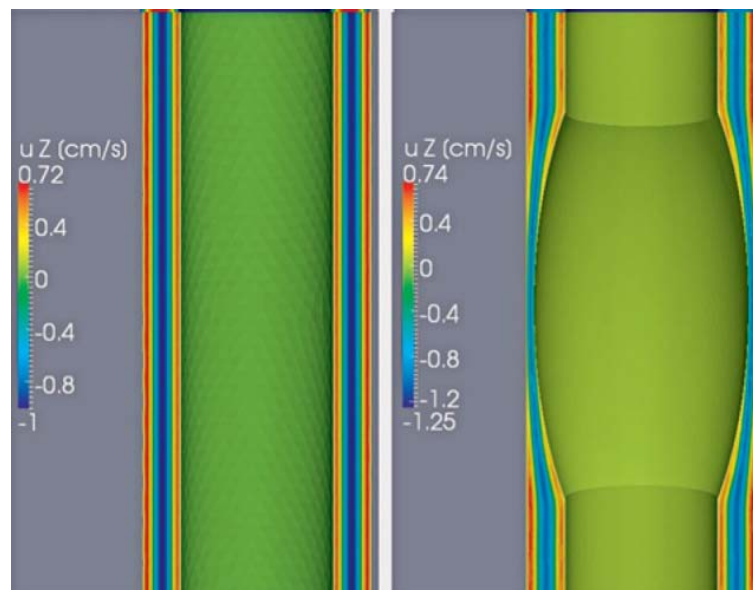
**Figure 36;** influence de la position debout et couché sur la vitesse et le volume déplacé du liquide céphalorachidien



**Figure 37;** influence du flux veineux sur le flux du LCR au niveau lombaire t2



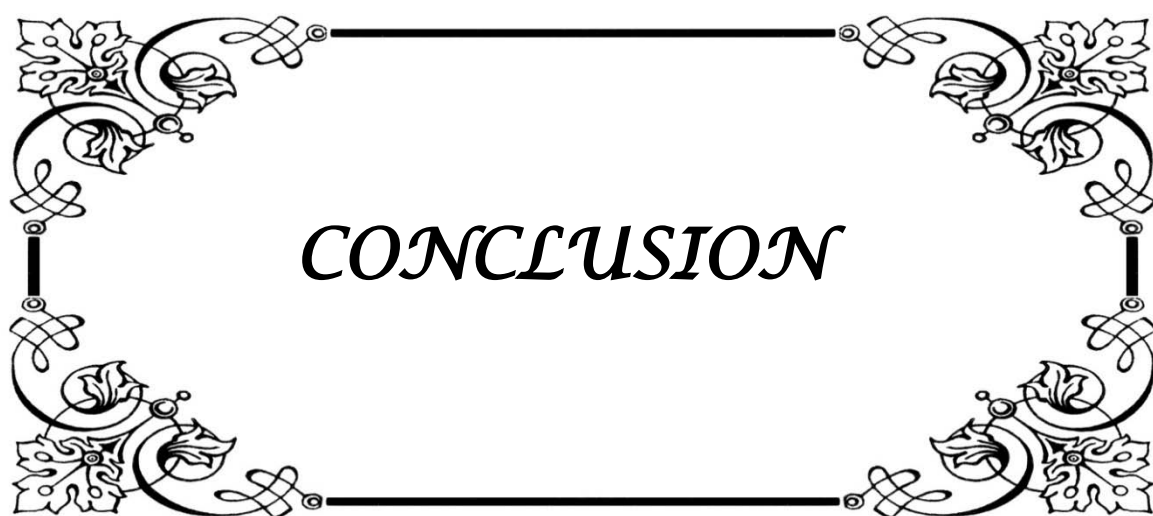
**Figure 38;** simulation numérique du liquide céphalorachidien lors de la systole dans l'espace sous-arachnoïdien



**Figure 39;** Simulation numérique du liquide céphalorachidien lors de la diastole dans l'espace sous-arachnoïdien

### III. Difficultés et limites

- L'échantillonnage des parturientes n'était pas aisé entraînant une inégalité entre les deux groupes
- En post-opératoire immédiat les patientes sont transférées au service de gynéco-obstétrique, ce qui nous a limité dans l'appréciation de certains paramètres importants tels que le délai de levée des blocs sensitif et moteur, l'intensité de la douleur évaluée par l'EVA et les complications post-opératoires à court terme.
- Le désert scientifique dans la bibliographie se rapportant sujet.
- Il aurait été plus judicieux de sélectionner les patientes programmées pour césarienne afin de mieux apprécier le terrain (poids/taille)
- Difficulté d'apprécier et d'évaluer le niveau du blocage sensitif
- Absence de standardisation pour l'évaluation du niveau du blocage sensitif



*CONCLUSION*

La rachianesthésie est une pratique courante en anesthésie obstétricale, favorisée par rapport à l'anesthésie générale. Elle consiste en l'injection d'un agent anesthésiant local dans l'espace Sous-arachnoïdien.

Facile à mettre en œuvre, l'orientation du biseau de l'aiguille lors de la rachianesthésie dans le sens caudale, permet de limiter significativement l'apparition des effets indésirables liés à cette technique.

Au terme de cette étude, nous retiendrons que l'orientation caudale du biseau de l'aiguille pourrait être une alternative pour minimiser les effets indésirables liés à la rachianesthésie qui devient de plus en plus incontournable dans la pratique obstétricale tout en conservant une bonne qualité de l'anesthésie.

Nous pouvons émettre les recommandations suivantes :

- Réitérer l'étude sur un plus grand nombre de patientes pour aller vers la validation de cette technique.
- Etudier son influence sur le fœtus.
- Orienter les études prochaines pour trouver une explication fondamentale à cette nouvelle observation, ce qui nécessiterait probablement le recours aux lois de la mécanique des fluides dans un milieu physiologique.
- Développer un modèle arithmétique prenant en compte les différents paramètres influençant la rachianesthésie.
- Elaboration des normes et standards en anesthésie.
- Sensibilisation du personnel médical et paramédical à l'importance de la surveillance per et postopératoire des parturientes.
- Sensibilisation des anesthésistes à l'importance de la consultation préanesthésique.
- Notification systématique des EI et de leur prise en charge sur la fiche d'anesthésie.





## Résumé

La rachianesthésie consiste en l'injection d'un agent anesthésiant local dans l'espace sous arachnoïdien, néanmoins elle n'est pas anodine et présente plusieurs complications qui peuvent s'avérer graves tant pour la mère que pour le fœtus

Nous avons émis l'hypothèse que l'orientation du biseau de l'aiguille peut influencer l'issue de la rachianesthésie et nous avons mené une étude pilote au niveau international dont le but est de déterminer le degré d'influence de l'orientation du biseau de l'aiguille sur la qualité et la sécurité de la rachianesthésie lors des césariennes.

Entre septembre 2021 et septembre 2022, nous avons réalisé une étude prospective comparative au niveau du service de réanimation-anesthésie de l'hôpital mère-enfant du CHU Mohamed VI. Cette étude a porté sur 66 parturientes aux urgences reparties en 2 groupes : 41 patientes ayant bénéficié d'une rachianesthésie conventionnelle (orientation du biseau vers le sens céphalique) (groupe G1) et 25 patientes ayant bénéficié d'une rachianesthésie en orientant le biseau vers le sens caudal (groupe G2).

L'Age moyen de nos patientes était de 30,1 ans pour G1 et 29,9 ans pour G2. Le niveau du blocage sensitif atteint moyen était statistiquement inférieur dans le G2 que dans le G1 qui était respectivement de T5 et T3. Un allongement du délai pour atteindre un niveau  $\geq$ T6 dans le G1 que dans le G2 qui était de 11 min et 6 min respectivement.

Une diminution de l'incidence de la tension artérielle dans le G2 que dans le G1 passant de 40% à 20%. Un amoindrissement des doses d'éphédrine passant d'une dose totale moyenne de  $8,7\text{mg} \pm 11,1$  pour G1 à  $2,4\text{mg} \pm 4,5$  pour le G2.

Les céphalées étaient surtout marquées dans G1 avec 34,1% des cas contre seulement 8% des cas pour G2. Au terme de cette étude, nous retiendrons que l'orientation caudale du biseau de l'aiguille pourrait être une alternative pour minimiser les effets indésirables liés à la rachianesthésie qui devient de plus en plus incontournable dans la pratique obstétricale tout en conservant une bonne qualité de l'anesthésie.

## Abstract

Spinal anesthesia consists in the injection of a local anesthetic agent in the sub-arachnoid space, nevertheless it is not harmless and presents several complications which can prove to be serious for the mother as for the fetus

We hypothesized that the orientation of the needle bevel may influence the outcome of spinal anesthesia and conducted an international pilot study to determine the degree of influence of the needle bevel orientation on the quality and safety of spinal anesthesia during cesarean section.

Between September 2021 and September 2022, we conducted a prospective comparative study in the intensive care unit of the mother-child hospital of the CHU Mohamed VI. This study was carried out on 66 parturients in the emergency room divided into 2 groups: 41 patients who received conventional spinal anesthesia (orientation of the bevel in the cephalic direction) (GI group) and 25 patients who received spinal anesthesia with the bevel oriented in the caudal direction. (GII group)

The average age of our patients was 30.1 years for GI and 29.9 years for GII.

The average level of sensory blockage reached was statistically inferior in GII than in GI which were respectively T5 and T3. A longer time to reach a level  $\geq$ T6 in GII than in GI which was 11min and 6min respectively.

A decrease in the incidence of blood pressure in the GII than in the GI from 40% to 20%. A decrease in ephedrine doses from a mean total dose of  $8.7\text{mg} \pm 11.1$  for GI to  $2.4\text{mg} \pm 4.5$  for GII.

Headache was most marked in GI with 34.1% of cases against only 8% of cases in GII.

At the end of this study, we note that the caudal orientation of the needle bevel could be an alternative to minimize the adverse effects related to spinal anesthesia which is becoming more and more essential in obstetrical practice while maintaining a good quality of anesthesia.

## ملخص

التخدير النخاعي هو ممارسة شائعة في التخدير التوليدي ويفضل على التخدير العام . يتكون من حقن عامل مخدر موضعي في الفضاء تحت العنكبوتية ، ومع ذلك فهو غير ضار ويؤدي إلى العديد من المضاعفات التي يمكن أن تكون خطيرة بالنسبة للأم والجنين . الهدف من دراستنا هو تحديد تأثير اتجاه شطبة الإبرة على جودة وسلامة التخدير النخاعي أثناء العملية القيصرية .

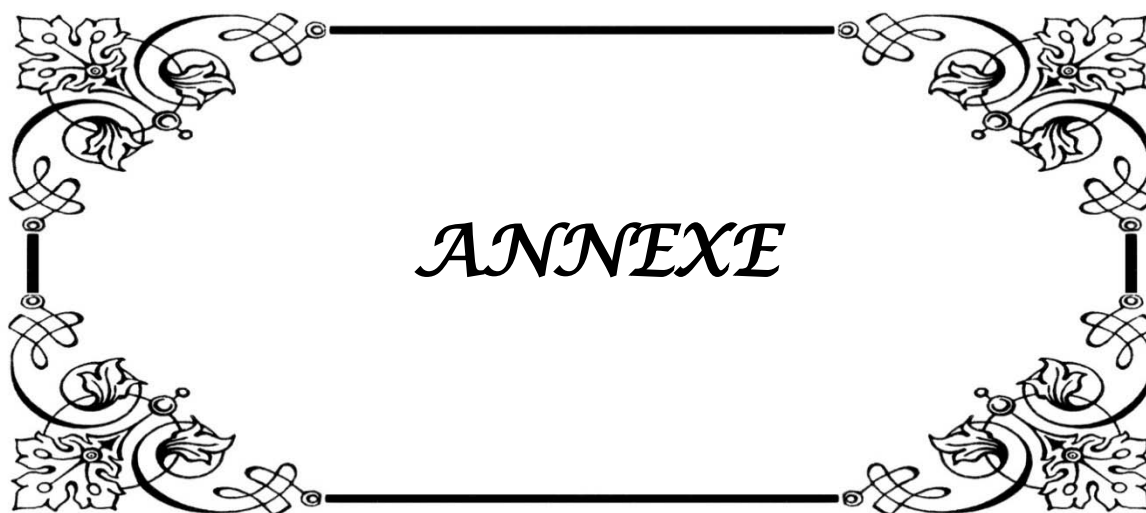
بين سبتمبر 2021 وسبتمبر 2022 ، أجرينا دراسة مقارنة مستقبلية في وحدة العناية المركزة بمستشفى الأم والطفل في CHU محمد السادس. أجريت هذه الدراسة على 66 مريضاً في غرفة الطوارئ مقسمة إلى مجموعتين: 41 مريضاً تلقوا تخديراً شوكياً تقليدياً (اتجاه الشطبة في اتجاه رأسي) (مجموعة GI) و 25 مريضاً خضعوا للتخدير النخاعي مع المائل المائل إلى الاتجاه الذيلية. (مجموعة GII)

كان متوسط عمر مرضانا 30.1 سنة بالنسبة للجهاز الهضمي و 29.9 سنة بالنسبة لمؤشر GII. كان متوسط مستوى الانسداد الحسي الذي تم الوصول إليه أدنى من الناحية الإحصائية في GII منه في GI اللذين كانا على التوالي T5 و T3. وقت أطول للوصول إلى مستوى  $T6 \geq$  في GII مقارنة بمؤشر GI الذي كان 11 دقيقة و 6 دقائق على التوالي.

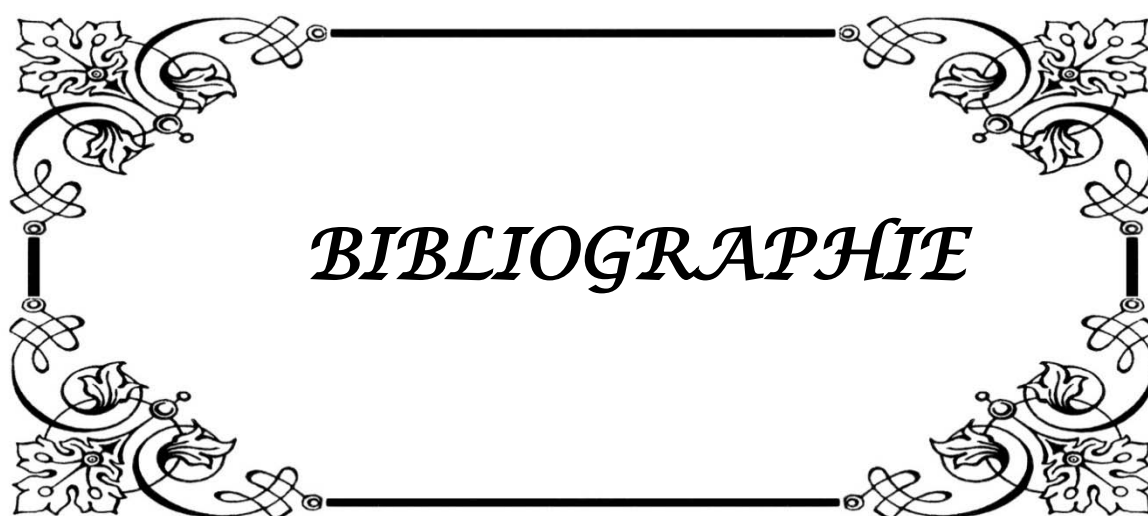
انخفاض معدل حدوث ضغط الدم في مؤشر GII عنه في GI من 40% إلى 20%. انخفاض في جرعات

الايفيدرين من متوسط الجرعة الإجمالية 8.7 مجم  $\pm$  11.1 للـ GI إلى 2.4 مجم  $\pm$  4.5 للـ GII.

كان الصداع أكثر وضوحاً في GI مع 34.1% من الحالات مقابل 8% فقط من الحالات في GII. في نهاية هذه الدراسة ، نلاحظ أن الاتجاه الذيلي لشطبة الإبرة يمكن أن يكون بديلاً لتقليل الآثار الضارة المتعلقة بالتخدير النخاعي الذي أصبح أكثر وأكثر أهمية في ممارسة التوليد مع الحفاظ على نوعية جيدة من التخدير .



Date :	IP :	Age :	Type d'intervention : Programme	Urgence								
Orientation biseau de l'aiguille :		Caudale	Céphalique									
ATCDS/TERRAIN												
Atcds : Diabète/Pré-éclampsie/HTA/ Autres : .....			Poids.....kg /Taille.....cm/ IMC :....									
Périmètre abdominal (ombilic) :.....cm			L'indication à la césarienne :									
			Age gestationnel : .....									
Technique/ Produit administré												
Niveau de ponction : .....			Produits administrés ( dose et vitesse d'injection à standardiser 0,2ml/3secondes)									
Position RA : Assise / Latérale			Bupivacine : isobare/ hyperbare 8mg Autre									
RA difficile (>OU= 3tentatives) oui / non			.....									
Sédation associée oui / non			Fentanyl : 25 µg									
Conversion en AG oui / non			Morphine : 100µg									
Installation du bloc, effets systémiques et recours aux vasopresseurs												
Durée après RA (/2min)	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
FC (b/min)												
SpO2 (%)												
TA (mm hg)												
Niveau sensitif												
Motricité												
Vasopresseurs (doses cumulatives)	Ephédrine											
	Noradrénaline											
Complications												
Céphalées post RA			Oui	Non								
Sensation de rétention aigue d'urines			Oui	Non								
Rachianesthésie totale			Oui	Non								
NVPO			Oui	Non								
Autres : .....												



***BIBLIOGRAPHIE***

1. **Huang Q, Wen G, Hai C, Zheng Z, Li Y, Huang Z, Huang B.**  
A Height-Based Dosing Algorithm of Bupivacaine in Spinal Anesthesia for Decreasing Maternal Hypotension in Cesarean Section Without Prophylactic Fluid Preloading and Vasopressors: A Randomized-Controlled Non-Inferiority Trial. *Front Med (Lausanne)*. 2022 Jun 10;9:858115. doi: 10.3389/fmed.2022.858115. PMID: 35755061; PMCID: PMC9226673.
2. **Limratana P, Kiatchai T, Somnuke P, Prapakorn P, Suksompong S.**  
The effect of baricity of intrathecal bupivacaine for elective cesarean delivery on maternal cardiac output: a randomized study. *Int J Obstet Anesth*. 2021 Feb;45:61–66. doi: 10.1016/j.ijoa.2020.07.011. Epub 2020 Jul 28. PMID: 33121884.
3. **Manouchehrian N, Moradi A, Torkashvand L.**  
Comparative Study of Effect of Spinal Anesthesia in Sitting and Lateral Positions on the Onset Time of Sensory Block and Hemodynamic Condition in Cesarean Section: A Randomized Clinical Trial. *Anesth Pain Med*. 2021 Feb 27;11(1):e111483. doi: 10.5812/aapm.111483. PMID: 34221941; PMCID: PMC8241818.
4. **A. Sankar, S. R. Johnson, W. S. Beattie, G. Tait, D. N. Wijesundera, P. S. Myles,**  
Reliability of the American Society of Anesthesiologists physical status scale in clinical practice, *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 113, Issue 3, September 2014, Pages 424–432, <https://doi.org/10.1093/bja/aeu100>
5. **Craig, D., Carli, F.**  
Bromage motor blockade score – a score that has lasted more than a lifetime. *Can J Anesth/J Can Anesth* 65, 837–838 (2018). <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1101-7>
6. **Bystrykh L.**  
Python for gene expression. *F1000Res*. 2021 Aug 31;10:870. doi: 10.12688/f1000research.53842.2. PMID: 35646329; PMCID: PMC9130758.)
7. **Ardila D, Kiraly AP, Bharadwaj S, Choi B, Reicher JJ, Peng L, Tse D, Etemadi M, Ye W, Corrado G, Naidich DP, Shetty S.**  
End-to-end lung cancer screening with three-dimensional deep learning on low-dose chest computed tomography. *Nat Med*. 2019 Jun;25(6):954–961. doi: 10.1038/s41591-019-0447-x. Epub 2019 May 20. Erratum in: *Nat Med*. 2019 Aug;25(8):1319. PMID: 31110349.)
8. **Wu J, Lin Y, Li P, Hu Y, Zhang L, Kong G.**  
Predicting Prolonged Length of ICU Stay through Machine Learning. *Diagnostics (Basel)*. 2021 Nov 30;11(12):2242. doi: 10.3390/diagnostics11122242. PMID: 34943479; PMCID: PMC8700580.)

9. **Troiano NH.**  
Physiologic and Hemodynamic Changes During Pregnancy.  
AACN Adv Crit Care. 2018; 29(3):273–283.
10. **Morton A.**  
Physiological Changes and Cardiovascular Investigations in Pregnancy.  
Heart Lung Circ. 2021 Jan;30(1):e6–e15.
11. **Sibai BM, Frangieh A.**  
Maternal adaptation to pregnancy. Curr Opin Obstet Gynecol. 1995 Dec;7(6):420–6. doi: 10.1097/00001703-199512000-00003. PMID: 8620073.
12. **Schiffer E, Van Gessel E, Fournier R, et al.**  
Cerebrospinal fluid density influences extent of plain bupivacaine spinal anesthesia. Anesthesiology 2002; 96: 1325–30.
13. **Francis V Salinas; Lila A Sueda; Spencer S Liu (2003).**  
Physiology of spinal anaesthesia and practical suggestions for successful spinal anaesthesia. , 17(3), 289–303. doi:10.1016/s1521-6896(02)00114-3
14. **DAOU B.**  
Complications des anesthésies rachidiennes à l'Hôpital du Point G. Thèse de médecine : Bamako, 2002 ; 105 :125.
15. **Co Tui FW, Standard S:**  
Experimental studies on subarachnoid anesthesia: Paralysis of vital medullary centers. Surg Gynecol Obstet 55: 290. 1932
16. **Bonnet, M.-P., Bruyère, M., Moufouki, M., De la Dorie, A., & Benhamou, D. (2007).**  
L'anesthésie comme cause de souffrance fœtale? Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation, 26(7–8), 694–698. doi:10.1016/j.annfar.2007.05.004
17. **LUCA DN, YENTIS SM, KINSELLA SM, HOLDCROFT A, MAY AE, WEE M, ET AL.**  
Urgency of caesarean section a new classification. J R Soc Med 2000; 93: 346–50.
18. **Pitkänen M, Haapaniemi L, Tuominen M, Rosenberg PH.**  
Influence of age on spinal anaesthesia with isobaric 0.5% bupivacaine. Br J Anaesth. 1984 Mar;56(3):279–84. doi: 10.1093/bja/56.3.279. PMID: 6704278.) (Greene NM. Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid space. Anesth Analg. (1985) 64:715–30. doi: 10.1213/00000539-198507000-00012



19. **I.TAHILA, H.ASMOUKI.**  
Les indications de la césarienne. Expérience du service De gynéco-obstétrique B au sein du CHU Mohamed VI durant 2 ans(2009–2010)  
Thèse Médecine FMPM num : 31 Année : 2012
20. **Birnbach Dj, Browne IM.**  
Anesthesia for Obstetrics. In: Miller RD, editor. *Miller's Anesthesia*. 7nd ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone (2009). p. 2220.)
21. **Foerster O :**  
*Les dermatomes chez l'homme. Cerveau 1933: 1–8*
22. **Ogun, C. O. (2003).**  
Comparison of intrathecal isobaric bupivacaine–morphine and ropivacaine–morphine for Caesarean deliverydagger. *British Journal of Anaesthesia*, 90(5), 659–664.doi:10.1093/bja/aeg123
23. **Danelli G, Fanelli G, Berti M, Cornini A, Lacava L, Nuzzi M, Fanelli A.**  
Spinal ropivacaine or bupivacaine for cesarean delivery: a prospective, randomized, double–blind comparison. *Reg Anesth Pain Med*. 2004 May–Jun;29(3):221–6. doi: 10.1016/j.rapm.2004.02.003. PMID: 15138906.
24. **Datta, Sanjay; Alper, Milton H. (1980).**  
Anesthesia for Cesarean Section. *Anesthesiology*, 53(2), 142–160. doi:10.1097/00000542–198008000–00008
25. **Russell, I. (2004).**  
A comparison of cold, pinprick and touch for assessing the level of spinal block at caesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 13(3), 146–152. doi:10.1016/j.ijoa.2003.12.007
26. **Somboonviboon W, Kyokong O, Charuluxananan S, et al.**  
Incidence and risk factors of hypotension and bradycardia after spinal anaesthesia for cesarean section. *J Med Assoc Thai* 2008;91:181–7.)( Chumpathong S, Chinachoti T, Visalyaputra S, et al. Incidence and risk factors of hypotension during spinal anaesthesia for cesarean section at Siriraj Hospital. *J Med Assoc Thai* 2006;89:1127–32.
27. **Fakherpour A, Ghaem H, Fattahi Z, Zaree S.**  
Maternal and anaesthesia–related risk factors and incidence of spinal anaesthesia–induced hypotension in elective caesarean section: A multinomial logistic regression. *Indian J Anaesth*. 2018 Jan;62(1):36–46. doi: 10.4103/ija.IJA\_416\_17. PMID: 29416149; PMCID: PMC5787888

28. **Zhang N, He L, Ni JX.**  
Level of sensory block after spinal anesthesia as a predictor of hypotension in parturient. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Jun;96(25):e7184. doi: 10.1097/MD.00000000000007184. PMID: 28640100; PMCID: PMC5484208.
  
29. **Kucukguclu, S.; Unlugenc, H.; Gunenc, F.; Kuvaki, B.; Gokmen, N.; Gunasti, S.; Guclu, S.; Yilmaz, F.; Isik, G. (2008).**  
The influence of epidural volume extension on spinal block with hyperbaric or plain bupivacaine for Caesarean delivery. *European Journal of Anaesthesiology*, 25(4), 307–313. doi:10.1017/s0265021507002670
  
30. **She YJ, Liu WX, Wang LY, Ou XX, Liang HH, Lei DX.**  
The impact of height on the spread of spinal anesthesia and stress response in parturients undergoing caesarean section: a prospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2021 Nov 30;21(1):298. doi: 10.1186/s12871-021-01523-2. PMID: 34847868; PMCID: PMC8630888
  
31. **Sass, L.R., Khani, M., Natividad, G.C. et al.**  
A 3D subject-specific model of the spinal subarachnoid space with anatomically realistic ventral and dorsal spinal cord nerve rootlets. *Fluids Barriers CNS* **14**, 36 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12987-017-0085-y>
  
32. **Muccio, M., Chu, D., Minkoff, L. et al.**  
Upright versus supine MRI: effects of body position on craniocervical CSF flow. *Fluids Barriers CNS* **18**, 61 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12987-021-00296-7>
  
33. **Lloyd, R.A., Butler, J.E., Gandevia, S.C., Ball, I.K., Toson, B., Stoodley et Al**  
Respiratory cerebrospinal fluid flow is driven by the thoracic and lumbar spinal pressures. *J Physiol*, 598: 5789–5805. <https://doi.org/10.1113/JP279458>
  
34. **Støverud KH, Langtangen HP, Haughton V, Mardal KA.**  
CSF pressure and velocity in obstructions of the subarachnoid spaces. *Neuroradiol J*. 2013 Apr;26(2):218–26. doi: 10.1177/197140091302600213. Epub 2013 May 10. PMID: 23859246; PMCID: PMC5228732.
  
35. **Massoth, C., Töpel, L., & Wenk, M. (2020).**  
Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 33(3), 291–298. doi:10.1097/aco.0000000000000848
  
36. **Graves CL, Underwood PS, Klein RL, Kim YI.**  
Intravenous fluid administration as therapy for hypotension secondary to spinal anesthesia. *Anesth Analg*. 1968 Sep–Oct;47(5):548–56. PMID: 5691695.

37. **Antoine G. M. MD, PhD; Vialles, Nathalie MD; Tanoubi, et Al**  
Spinal Anesthesia–Induced Hypotension: A Risk Comparison Between Patients with Severe Preeclampsia and Healthy Women Undergoing Preterm Cesarean Delivery. *Anesthesia & Analgesia*: September 2005 – Volume 101 – Issue 3 – p 869–875 doi: 10.1213/01.ANE.0000175229.98493.2B
38. **Rasolonjatovo TY, Ravololonirina BM, Randriamanantany ZA, Raveloson NE.**  
Rachianesthésie pour césarienne: facteurs de risque d'apparition de scores d'Apgar inférieur à 7 chez les nouveau-nés malgaches [Spinal anesthesia for cesarean section: risk factors for emergence of Apgar scores below 7 in Malagasy newborns]. *Pan Afr Med J*. 2014 Oct 23;19:193. French. doi: 10.11604/pamj.2014.19.193.3392. PMID: 25821536; PMCID: PMC4369301.)
39. **Ngan Kee Warwick D, Khaw Kim S, Tan Perpetua E, Ng Florla F, Karmakar Manoj K.**  
Placental transfer and fetal metabolic effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2009;111(3):506–512.)
40. **Mercier Frédéric J, Bonnet Marie–Pierre, De la Dorie A, Moufouki M, Banu F et Al**  
Spinal anaesthesia for caesarean section: fluid loading, vasopressors and hypotension. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2007;26(7–8):688–693.
41. **Chen D, Qi X, Huang X, Xu Y, Qiu F, Yan Y, Li Y.**  
Efficacy and Safety of Different Norepinephrine Regimens for Prevention of Spinal Hypotension in Cesarean Section: A Randomized Trial. *Biomed Res Int*. 2018 May 23;2018:2708175. doi: 10.1155/2018/2708175. PMID: 29951531; PMCID: PMC5989297.
42. **Hasanin AM, Amin SM, Agiza NA, Elsayed MK, Refaat S et AL**  
Norepinephrine Infusion for Preventing Postspinal Anesthesia Hypotension during Cesarean Delivery: A Randomized Dose–finding Trial. *Anesthesiology*. 2019 Jan;130(1):55–62. doi: 10.1097/ALN.0000000000002483. PMID: 30335625.
43. **Turnbull DK, Shepherd DB.**  
Postdural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth*. 2003;91:718–29
44. **Jabbari A, Alijanpour E, Mir M, Bani Hashem N, Rabiea SM, Rupani MA.**  
Post spinal puncture headache, an old problem and new concepts: review of articles about predisposing factors. *Caspian J Intern Med*. 2013 Winter;4(1):595–602. PMID: 24009943; PMCID: PMC3762227.)

# قسم الطبيب

## أقسِمُ بِاللّهِ الْعَظِيمِ

أَن أَرَأِبَ اللّهِ فِي مِهْنَتِي.

وَأَن أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ  
وَالْأَحْوَالِ بَادِلًا وَسَعِيًّا فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ  
وَالْأَلَمِ وَالْقَلَقِ.

وَأَن أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتَمَ سِرَّهُمْ.  
وَأَن أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللّهِ، بَادِلًا رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،  
لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَن أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخَرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.  
وَأَن أُوقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبِيَّةِ  
مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَن تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ  
اللّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدًا

أطروحة مقرر 367

سنة 2022

# تأثير التوجيه المائل للإبرة على جودة وسلامة التخدير النخاعي في الولادة القيصرية

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/12/06

من طرف

**السيد طارق الطبيب**

المزداد في 1996/02/27 سوسة تونس

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

## الكلمات الأساسية:

اتجاه- شظية للتخدير بالإبرة-العمود الفقري-الولادة القيصرية انخفاض ضغط الدم

## اللجنة

الرئيس

م. خلوقي

السيد

المشرف

أستاذ في الانعاش والتخدير

أ. غ. الأديب

السيد

الحكام

أستاذ في الانعاش والتخدير

ح. رباحي

السيد

أستاذ ميرز في الانعاش والتخدير