



# SOCIÉTÉ ANATOMIQUE DE PARIS

45 rue des Saints-Pères 75270 PARIS CEDEX 06

Séance du vendredi 27 février 2009

A 17 heures

Amphithéâtre Giroud

Les communications sont de 10 minutes  
suivies de 10 minutes de discussion

1-Frank BILLMANN, Jean-Marie LE MINOR

Institut d'Anatomie Normale, Faculté de Médecine, Université de Strasbourg

## **Bipartition des facettes articulaires de la première articulation cunéo-métatarsienne (hallux) dans l'espèce humaine : interprétation fonctionnelle et évolutive**

*Bipartition of the articular facet of the first cuneiform-metatarsal joint (hallux) in human species : functional and evolutionary interpretation*

But : Parmi les nombreuses variantes non-métriques des facettes articulaires dans l'espèce humaine, figure la possible bipartition de certaines facettes (facette simple/double). Un exemple en est classiquement décrit pour les facettes de la première articulation cunéo-métatarsienne. L'objectif principal de ce travail est d'apporter des données sur la fréquence de cette disposition dans l'espèce humaine et le second objectif est d'en éclairer la signification par une approche comparative chez les Primates.

Matériel et méthodes : le matériel a consisté en 118 os cunéiformes médiaux et 159 premiers os métatarsiens humains (os secs adultes) et en 100 squelettes de pieds de Primates non-humains se répartissant en : 27 Prosimiens, 13 Platyrrhiniens ou Singes du Nouveau-Monde, 42 Catarrhiniens ou Singes de l'Ancien-Monde, et 18 Hominoïdes ou Grands Singes (3 Gibbons, 3 Orang-outans, 5 Gorilles et 7 Chimpanzés communs). Pour chaque os, nous avons étudié l'éventuelle bipartition des surfaces articulaires proximale et distale de cette articulation.

Résultats : Dans l'espèce humaine : 1) la facette articulaire de l'os cunéiforme médial pour le premier os métatarsien était unique dans 87,3 % des cas et bipartite dans 12,7 % des cas ; 2) la facette articulaire du premier os métatarsien pour l'os cunéiforme médial était unique dans 93,1% des cas bipartite dans 6,9 % des cas. Aucun cas de facette bipartite n'a été observé chez les Primates non-humains (Prosimiens, Platyrrhiniens, Catarrhiniens, Hominoïdes).

Discussion : Les résultats du présent travail semblent indiquer que cette variante rare pourrait être une disposition dérivée spécifique de l'espèce humaine (= autapomorphie). Chez les Primates non-humains, la première articulation cunéo-métatarsienne est de type cylindre plein / cylindre creux (= articulation trochoïde = 1 degré de liberté) permettant des mouvements d'abduction/adduction du premier rayon (= hallux) dans le cadre de la pince plantaire utilisée pour la locomotion arboricole. Dans l'espèce humaine, caractérisée par la station érigée et la bipédie, le pied s'est fortement spécialisé : le premier rayon a perdu sa mobilité et est accolé aux autres orteils et la première articulation cunéo-métatarsienne est de type plane (0 degré de liberté : simple élasticité). Dans l'espèce humaine, d'importantes contraintes compressives sont transmises par le premier rayon du pied lors de la marche et la bipartition observée pourrait être une adaptation similaire à celle observée dans d'autres articulations portantes déjà étudiées (par exemple : surfaces articulaires supérieures de l'atlas pour les condyles occipitaux).

Conclusion : l'étude de cette variante à la lumière de l'anatomie comparée semble apporter quelques pistes intéressantes pour la compréhension des particularités du pied humain dans le cadre des relations structure-fonction au cours de l'évolution.

Mots-clés : ostéologie, pied, variabilité, anatomie comparée, évolution

2-Mehdi BENKHADRA(1), Georg FEIGL(2)

Jean Henri-Dominique FASEL(3), Pierre TROUILLOUD(1)

1)Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine de Dijon, université de Bourgogne

2)Département d'Anatomie, Université Karl Franzens, Graz (Autriche)

3)Division d'Anatomie macroscopique, Université de Genève (Suisse)

## **Modélisation 3D d'un plexus brachial**

*A 3D modelization of brachial plexus*

But : Réaliser une maquette 3D fidèle d'un plexus brachial humain afin d'améliorer l'enseignement de l'anatomie du plexus brachial appliquée à l'apprentissage des techniques d'anesthésie loco-régionale, et l'adaptation du geste de façon extemporanée.

Matériel et méthode : la méthode reposait sur une technique originale d'augmentation artificielle du contraste des structures nerveuses. Un sujet anatomique, de sexe male, de 75 ans préservé par embaumement classique par formaldéhyde a été disséqué de façon très fine. La dissection concernait la région cervico-brachiale gauche. Selon la technique de la dissection stratigraphique, la peau et la graisse sous cutanée ont été incisées et retirées. Les muscles grand pectoral, petit pectoral, scalènes antérieur et moyen, sterno-cleido-mastoïdien, deltoïde, sub-clavier ont été disséqués et réclinés. Le plexus brachial et les vaisseaux ont ensuite été débarrassés de leurs gaines depuis ses racines jusqu'aux branches terminales à mi-bras, et peints au moyen d'un fin pinceau avec une solution de baryte, d'eau et de colorant. Nous avons ensuite réalisé des acquisitions en coupes très fines sur un scanner 64 barrettes, dont les paramètres de sécurité vis-à-vis de l'excès de radiations ionisantes avaient été déverrouillés. Les images natives ont été exploitées avec le logiciel Mimics R (Matérialise, Belgique). Un contournage manuel en double arbitrage a été réalisé sur chacune des 650 coupes. Les éléments suivants : artères sub-clavière, axillaire et brachiale, veine brachiales, axillaire et sub-clavière, le plexus brachial (racine, troncs, faisceaux et branches terminales) ont été contourés. Le logiciel a compilé les résultats afin de générer une image 3D au format STL. Cette image a ensuite été imprimée en 3 dimensions par la société Matérialise au moyen d'une imprimante 3D fonctionnant sur le principe de la stéolithographie avec polymérisation par laser couche par couche d'un polymère liquide.

Résultats : La maquette obtenue a les dimensions suivantes : 35 cm de hauteur, 33 cm de largeur et 24cm de profondeur. Sa couleur native est blanche. Pour la finition, nous avons peint chaque élément à la main à l'aide d'un fin pinceau. Enfin un socle de maintien en résine a été coulé à la base de la maquette afin de la stabiliser et rendre les éléments fins et fragiles moins vulnérables lors des manipulations. Les différents composants du plexus brachial peuvent être identifiés et suivis sur tout leur trajet. Nous avons eu la surprise de découvrir une variante anatomique très rare : une réunion très haute des deux veines brachiales, qui d'ailleurs n'existait pas du côté droit du sujet.

Discussion : Les modèles 3D de plexus brachiaux sont nombreux mais peu sont fidèles à la réalité. Notre méthodologie a permis de produire une maquette fidèle. La rigidité cadavérique liée à la conservation par formaldéhyde est souvent considérée comme un point négatif. Elle a cependant été un atout dans notre travail. En effet, elle a généré une mémoire de forme pour les différentes structures qui ont été légèrement déplacées puis remises en place très facilement. Les nerfs souffrent d'une difficulté pour l'imagerie. En effet, contrairement aux vaisseaux dont la lumière peut être remplie d'un produit de contraste, les nerfs sont peu accessibles de façon simple à une augmentation artificielle de contraste sur toute leur longueur. Notre méthode originale ne peut bien sur pas être extrapolée au vivant, ce qui limite ses applications futures aux études cadavériques portant sur des structures nerveuses ou autres.

Mots-clés : plexus brachial, modélisation, scanner, anatomie, anesthésie loco-régionale.

3-Mehdi BENKHADRA(1),Olivier TROST(1), Nicolas CHEYNEL (1)  
Georg FEIGL (2), Pierre TROUILLOUD(1)

1)Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine de Dijon, université de Bourgogne

2)Département d'Anatomie, Université Karl Franzens, Graz (Autriche)

### **Comparaison des cadavres frais et embaumés par la technique de Thiel pour les investigations en anesthésie locorégionale par échographie.**

*Comparison of unembalmed and Thiel embalmed cadavers for ultrasound purposes concerning the cervical region*

But : Les ponctions échoguidées représentent des techniques nouvelles en anesthésie. L'apprentissage et l'entraînement dans ce type de techniques requièrent des conditions aussi réalistes que possible. Plusieurs modèles sont disponibles : animaux, mannequins plastiques, cadavres mais aucun ne permet de retrouver à la fois des conditions anatomiques et des sensations tactiles (passages des fascias). Le but de cette étude est de comparer les cadavres embaumés par la technique de Thiel sur des critères de réalisme en terme de repérage échographique de la région cervicale.

Matériel et méthodes : Huit cadavres frais (laboratoire de Dijon) et 8 cadavres « Thiel »(Laboratoire d'Anatomie de Graz, Autriche) ont été investigués. La région cervicale a été scannée avec la sonde ultrasonore. L'âge, le sexe et l'indice de masse corporelle (IMC) ont été notés. La visibilité des structures : muscles sterno-cleido-mastoïdien (SCM), scalènes antérieur et moyen, la glande thyroïde, les nerfs et l'aiguille était évaluée en 0 (non visible ou difficilement visible) ou 1 (bien visible). La sensation « pop » du passage des fascias était noté comme 0 (non ressenti) ou 1 (ressenti). La possibilité de déplacer et de pénétrer les nerfs avec l'aiguille, la difficulté de faire une injection intraneurale et de provoquer un gonflement du nerf après injection ont aussi été notés : 1(possible) ou 0 (impossible).

Résultats : les 2 groupes étaient comparables en terme de sexe, âge, IMC. La visibilité du SCM et de l'aiguille était meilleure dans le groupe « Thiel ». De plus la sensation « pop » et le gonflement nerveux étaient rencontrés plus fréquemment dans le groupe « Thiel ». Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes pour ce qui est des autres paramètres.

Conclusion : Les cadavres embaumés par la méthode de Thiel pourraient être recommandée pour l'entraînement et la formation aux gestes échoguidés, du moins pour la région cervicale.

Mots-clés : échoguidage, cadavres « Thiel », entraînement, blocs nerveux.

4-Johann PELTIER(1), Marc BARONCINI (2), Eric HAVET (1), Cyril PAGE(1)  
Pascal FOULON(1), Patrice MERTL (1), Ludovic VIART (1)  
Maurice LAUDE(1), Daniel LE GARS (1)

1) Laboratoire d'Anatomie et d'Organogénèse, Faculté de Médecine d'Amiens, Université de Picardie-Jules Verne,  
2) Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine, Pôle Recherche, Université de Lille

### **Anomalies du cercle artériel de la base et anastomoses carotido-basilaires : revue de la littérature et intérêt clinique**

*Abnormalities of the basal arterial circle and carotido-basilar anastomosis : review of the literature and clinical relevance*

But : Le cercle artériel de la base du cerveau, ancien polygone de Willis, a été « découvert » en 1968 par Webfer. Le modèle classique enseigné en médecine constitue l'échangeur modèle mais n'est présent que chez 4,8 % des individus. Ce travail a pour but de revoir les différentes variations du cercle artériel ainsi que les persistances d'anastomoses carotido-caverneuses.

Matériel et méthodes : une analyse minutieuse de la littérature ainsi que certains cas personnels permettaient de répondre à ces interrogations et de comprendre les possibles répercussions cliniques.

Résultats : le cercle artériel de la base se forme à compter de la 5<sup>ème</sup> semaine de gestation. Le stade des anastomoses transversales a lieu à J.45. Il existe 21 types de polygones artériels. Les différences de calibre vasculaire apparaissent à partir du 4<sup>ème</sup> mois. D'un point de vue hémodynamique, il existe des piliers dominants et dominés. Certaines espèces animales reçoivent une alimentation exclusive par l'artère carotide interne (grenouille poissons...). D'autres ont une contribution par l'extrémité de l'artère basilaire (tortue...). Certaines se distinguent par une alimentation exclusive par l'artère carotide externe se terminant en réseaux admirables (mouton...). Les anomalies du système vasculaire ventral regroupent l'artère cérébrale antérieure infraoptique et l'artère azygos péricalléuse. Les fenestrations artérielles intracrâniennes touchent essentiellement le complexe communicant antérieur (6,9 %) et la jonction vertébro-basilaire (2,8%). Elles s'associent dans 35% des cas à un anévrisme intracrânien. L'origine de ces fenestrations est parfaitement expliquée en fosse postérieure, mais reste obscure dans la portion ventrale du cercle artériel de la base. Les vaisseaux primitifs résultant d'anastomoses carotido-basilaire regroupent l'artère trigéminal, l'artère hypoglosse primitive, l'artère otique. Ces vaisseaux anormaux persistants peuvent entraîner des névralgies du trijumeau ; des ischémies du tronc cérébral, une ophtalmoplégie et s'associent dans 14 % des cas à des malformations anévrismales cérébrales. Les anomalies de calibre du segment V3 de l'artère vertébrale sont rencontrées dans 32 % des cas avec une dominance gauche dans 22,3 % des cas. La traversée ectopique (entre les arcs postérieurs de C1-C2 par exemple) de l'une de ces artères est présente dans 3,8 % des cas.

Conclusion : Ces anomalies embryologiques doivent être connues des cliniciens dans la mesure où elles représentent des curiosités angiographiques et peuvent être pourvoyeuses de syndromes neurologiques voire de pièges neurochirurgicaux.

Mots-clés : cercle artériel, anomalies vasculaires, embryologie, artère trigéminal persistante, artère vertébrale, fenestrations.

5- Thomas LE CORROLER(1,2), Rodolphe WITTENBERG (3), Olivier CHOQUET (3)  
Pierre CHAMPSAUR (1,2)

1) Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine, université de Marseille

2) Service de Radiologie, Hôpital Sainte-Marguerite, APMH, Marseille

3) Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital La Conception, APMH, Marseille

### **Une nouvelle voie latérale pour le bloc sciatique para-sacral : étude anatomique préliminaire**

*A new lateral approach to the parasacral sciatic nerve block : a preliminary anatomical study*

But : le bloc anesthésique proximal du nerf sciatique nécessite classiquement un positionnement inconfortable du patient en décubitus latéral. Nous étudions les bases anatomiques d'une nouvelle voie latérale présentant l'avantage d'être réalisée en décubitus dorsal.

Matériel et méthodes : Le bloc para-sacral par voie latérale a été simulé sur quatre sujets anatomiques en décubitus dorsal par l'introduction bilatérale d'une broche orthopédique à partir de la palpation de deux repères osseux : l'épine iliaque antéro-supérieure et le grand trochanter. Une dissection a ensuite été réalisée pour analyser le trajet de la broche et les rapports de son extrémité avec le nerf sciatique. Puis, sur la base d'examens tomodensitométriques abdomino-pelviens pratiqués sur 40 patients, nous avons simulé le trajet d'une aiguille de neurostimulation par la construction d'une droite (*logiciel AW Volume Share 2 General Electric*). Les mesures réalisées en double observateur ont concerné la distance peau-nerf sciatique, et l'angle de cette droite par rapport au plan frontal. Une mesure réalisée en double observateur ont concerné la distance peau-nerf sciatique et l'angle de cette droite par rapport au plan frontal. Une mesure de surface et d'épaisseur du tronc du nerf sciatique a été pratiquée comparativement au niveau infra-piriformien et plus caudalement en regard du petit trochanter.

Résultats : la dissection anatomique a confirmé le positionnement satisfaisant de la broche à la sortie du canal infra-piriformien 7 fois sur 8. Les mesures tomodensitométriques ont montré une profondeur moyenne de 127 mm et un angle moyen de 11,9 ° ouvert en arrière par rapport au plan frontal pour l'abord latéral du nerf sciatique. La surface et l'épaisseur mesurées du nerf sciatique ont été plus élevées dans sa portion infra-piriformienne que dans sa portion fémorale (S=97 vs 55 mm<sup>2</sup> ; E= 10,1 mm vs 6,8 mm).

Conclusion : nous avons décrit les bases anatomiques d'une nouvelle approche latérale réalisée en décubitus dorsal pour le bloc nerveux sciatique para-sacral. La faisabilité pratique de cette nouvelle voie reste à démontrer dans une étude clinique.

Mots clés : nerf sciatique, canal infra-piriformien, tomodensitométrie (scanner)

6-Thomas LE CORROLER (1,2), Richard ASWAD(3), Pierre CHAMPSAUR (1,2)

1)Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine, université de Marseille

2)Service de Radiologie, Hôpital Sainte-Marguerite, APHM, Marseille

3)Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital La Conception, APHM, Marseille

### **Orientation des facettes d'insertion humérales des tendons de la coiffe des rotateurs : comparaison entre populations sans et avec rupture de coiffe.**

*Orientation of the rotator cuff insertion facets on the humerus : comparison between individuals with intact and torn rotator cuffs.*

But : la pathogénèse de la rupture de la coiffe des rotateurs peut impliquer des variations anatomiques. Celles concernant les insertions humérales des tendons des muscles de la coiffe des rotateurs en font partie. Le but de cette étude est de comparer l'orientation des facettes d'insertion humérales de ces tendons entre deux populations sans et avec rupture de coiffe.

Matériel et méthodes : 60 patients évalués par arthroscanner d'épaule ont été repartis en un groupe sans rupture de coiffe (31 patients) et un groupe avec rupture de coiffe (29 patients). Les angles d'orientation de la facette du tubercule mineur et des facettes supérieure, moyenne et inférieure du tubercule majeur ont été mesurés dans le plan sagittal entre une ligne horizontale (définie comme perpendiculaire au grand axe diaphysaire) et la tangente à la facette. Les angles d'orientation des facettes supérieure et moyenne du tubercule majeur ont été mesurés dans le plafond frontal.

Résultats : La comparaison entre les deux groupes a montré une différence significative ( $p=0.009$ ) concernant l'orientation de la facette moyenne du tubercule majeur dans le plan sagittal, avec un angle moyen de  $36.0^\circ$  ( $SD=6.2^\circ$ ) dans le groupe sans rupture contre  $31.1^\circ$  ( $SD=7.2^\circ$ ) dans le groupe avec rupture. Aucune autre différence significative concernant l'orientation des facettes n'a été retrouvée dans les plans sagittal et coronal.

Discussion : Une diminution de l'orientation dorsale de la facette moyenne du tubercule majeur dans le plan sagittal, comme nous l'avons observée dans le groupe avec rupture de coiffe, pourrait réduire l'action de translation caudale générée par le muscle infraspinatus et faciliter le conflit sous-acromial. Ces données anatomiques originales sont susceptibles d'améliorer la compréhension de la pathogénèse des lésions de la coiffe des rotateurs.

Mots-clés : humérus, tubercule majeur, tubercule mineur, tomodensitométrie (scanner)

7-Christophe HABAS, Emmanuel Alain CABANIS

Service de Neuro-Imagerie du CHNO des Quinze-Vingts, UPMC Paris 6

### **Segmentation fasciculaire du tronc cérébral et de la substance blanche du cervelet : étude préliminaire en tractographie probabiliste à 3 T.**

*Anatomical parcellation of the brainstem and cerebellar white matter : a preliminary probabilistic tractography study at 3T*

But : l'imagerie en tenseur de diffusion exploite l'effet d'inhomogénéités du milieu biologique exercé sur le mouvement des molécules d'eau afin de déterminer pour chaque voxel la direction principale et l'intensité de l'anisotropie. La tractographie reconstruit à partir de ces données la géométrie tridimensionnelle des faisceaux anatomiques, et estime leur degré de vraisemblance pour les algorithmes probabilistes, plus performants que leurs homologues déterministes, au sein des régions de faible anisotropie. Le but de cette étude est d'identifier et de reconstruire in vivo et chez l'homme les principaux faisceaux composant le tronc cérébral et la substance blanche du cervelet.

Matériel et méthodes : les principaux faisceaux anatomiques du tronc cérébral ont été reconstruits chez 4 volontaires présentés sains en imagerie de tenseur de diffusion (IRM 3T/ 25 ou 30 directions non colinéaires de gradient), de haute résolution ( $1.05 \times 1.05 \times 1\text{mm}$ ), couplée à un algorithme de tractographie probabiliste monofibre (FMRIB Software Library /FSL).

Résultats : les faisceaux suivants ont pu être déterminés de manière fiable et reproductible par les tractogrammes et sur les cartes d'anisotropie : cortico-pontiques, cortico-spinal, tegmental central, cérébello-pédonculaires supérieur, moyen et inférieur, lemniscal médian et longitudinal inférieur. De plus, une segmentation des voies cortico-ponto-cérébelleuses en fonctions de l'origine corticale des afférences pontiques a pu être établie.

Conclusion : la tractographie probabiliste permet une segmentation précise du tronc cérébral, cependant limitée par la résolution spatiale des faisceaux neuro-anatomiques. Ces faisceaux peuvent également être différenciés aisément et directement sur la carte colorée d'anisotropie.

Mots clés : IRM, Tractographie, faisceaux, tronc cérébral, cervelet, carte d'anisotropie

# AGENDA ANATOMIQUE

La Société Anatomique tient ses séances  
le 4<sup>ème</sup> vendredi des mois universitaires (hors vacances)

*Judi 26 et vendredi 27 février 2009*

**Vendredi 27 février 2009**

*Planches CNU Saints-Pères*

**Société anatomique de Paris**

*Judi 26 et vendredi 27 mars 2009*

**Vendredi 27 mars 2009**

*Planches CNU Saints-Pères*

**Société anatomique de Paris**

**Judi 21 au samedi 23 mai 2009**

**91<sup>ème</sup> Congrès de l'Association des  
Morphologistes (Bruxelles)**

**Vendredi 26 juin 2009**

**Société anatomique de Paris**

Dimanche 16 au jeudi 20 août 2009

17<sup>ième</sup> Congrès de la Fédération internationale des  
Associations des Anatomistes. Le Cap, Afrique du  
Sud

Mercredi 2 au samedi 5 septembre 2009

Congrès de l'association européenne d'anatomie  
clinique EACA (Istanbul)

*Vendredi 2 et samedi 3 octobre 2009*

*Réunion du Collège des Professeurs d'Anatomie  
(Lille)*

*Vendredi 5 février 2010*

*Réunion du collège des Professeurs  
d'Anatomie (Bobigny)*

**Juin 2010**

**92<sup>ème</sup> Congrès de l'Association des  
Morphologistes (Montpellier)**

*Vendredi 1<sup>er</sup> et samedi 2 octobre 2010*

*Réunion du Collège des Professeurs d'Anatomie  
(Besançon)*

Pour la Société anatomique, écrire ou envoyer vos résumés par courriel

Madame Annick Hamou

[Annick.Hamou@univ-paris5.fr](mailto:Annick.Hamou@univ-paris5.fr)

Département d'Anatomie, 45 rue des Saints-Pères 75006 Paris

Tel : 01-42-86-40-28 fax 01-42-86-33-33