



# SOCIÉTÉ ANATOMIQUE DE PARIS

45 rue des Saints-Pères 75270 PARIS CEDEX 06

Séance du Vendredi 24 février 2012

à 17 heures

Salle LAVOISIER A

Les communications sont de 10 minutes

suivies de 10 minutes de discussion

1-Régis BRY (1), Hervé MORVAN(2), Xavier DEMONDION(1,2,3)

Christian FONTAINE(1,2,4), Guillaume WAVREILLE(1,2,4)

1) Université de Lille 2, Faculté de Médecine Henri Warembourg, Laboratoire d'Anatomie

2) Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique industrielles et Humaines (LAMIH)

3) CHRU de Lille, Hôpital Roger Salengro, Service d'imagerie musculo-squelettique

4) CHRU de Lille, Hôpital Roger Salengro, Service d'orthopédie B

## Contribution à la modélisation mécanique du membre thoracique soumis à différentes vitesses de sollicitation

*Contribution to mechanical modelization of the upper limb under variable speed of straining*

L'os est un matériau élastoviscoplastique caractérisé au membre inférieur par son anisotropisme, sa solidité et sa résistance. Alors qu'il existe de nombreux travaux sur la caractérisation mécanique des os du membre pelvien, on trouve peu de travaux sur celle des os du membre thoracique (Kirkish 1996<sup>1</sup>, Kallieris 1997<sup>2</sup>, Duma 1998<sup>3</sup>) ; ces quelques travaux sont caractérisés par des protocoles incomplets et l'absence de modèles phénoménologiques (géométrie grossière, caractérisation mécanique approximative).

Objectifs : 1) la création d'un modèle numérique biofidèle d'humérus humain à partir d'un protocole rigoureux et complet. 2) Définir son utilité dans la compréhension des phénomènes lésionnels en traumatologie.

Matériel et méthodes : Le protocole comportait en 3 phases. Dans la phase 1, 6 humérus de 3 sujets masculins ont eu une acquisition TDM : ils étaient prélevés ; des éprouvettes osseuses faisaient l'objet d'une modélisation numérique. A la phase 2, 12 éprouvettes normalisées étaient prélevées dans les directions longitudinales et transversales, elles subissaient des essais en traction-compression (29 essais, cyclages à 3 fréquences différentes), et des essais à rupture (10 essais), afin de déterminer les propriétés élastiques, jusqu'à rupture de l'os cortical ; des tests DMA (Dynamic Mechanical Analyser) ont été utilisés pour analyser l'influence de la vitesse de sollicitations. La phase 3 comportait des essais de flexion trois points (humérus complets). Cela permettait de déterminer le module d'élasticité E, le coefficient de Poisson  $\nu$ , le module de cisaillement  $G_{xy}$  et le module de cisaillement isotrope  $G_{iso}$ .

Résultats : La campagne expérimentale a montré le même comportement sous sollicitations de traction et de compression, une différence de comportement dans le sens longitudinale et transversale, qui illustre le caractère anisotropie de l'os cortical. La vitesse n'influait pas significativement le module d'élasticité E (jusqu'à des vitesses de  $4,58 \times 10^{-2} \text{ x s}^{-1}$ ). Les moments de rupture des éprouvettes variaient en fonction de la valeur de la déformation élim. Il existait une relation très forte entre le module d'élasticité (E) et la déformation (elim), d'une part, la densité réelle (d) d'autre part.

Discussion : Ce travail permet de vérifier les propriétés physiques de l'os, de faire la caractérisation mécanique de l'humérus, avec le but de le modéliser et de participer à la création d'un modèle numérique global du membre thoracique.

Mots clés : biomécanique, cinématique, cinétique, modélisation, humérus, comportement

Références : <sup>1</sup>Kirkish SL, Begeman PC, Paravasthu NS. Proposed provisional reference values for the humerus for evaluation of injury potential. SAE, 1996, 75-84.

<sup>2</sup>KallierisD, Rizzetti A, Mattern R. et al. Response and vulnerability of the upper arm through side air bag deployment. SAE, 1997, 101-110

<sup>3</sup>Duma S. Schreiber P. Mc Master J. et al. Dynamic injury tolerances for long bones of the female upper extremity. International conference on the Biomechanics of Impacts, Göteborg, 1998, 189-201

2- Julia BOUCHAIB, Philippe CLAVERT,

Jean-Luc KAHN, Jean-François KEMPF, René WOLFRAM -GABEL

Université de Strasbourg, Institut d'anatomie normale 94275

## Etude morphologique de la version de la glène scapulaire selon le plan axial et en fonction de l'âge.

*Interindividuals quantitative variations of the glenoid cavity version in function of the patient's age*

But : Vérifier qu'il existe une variation cranio-caudale de la version de la glène scapulaire, déterminer les caractéristiques de cette variation, rechercher s'il existe une relation entre l'âge et la variation de la version de la glène.

Méthodes : 114 arthro-TDM d'épaule ont été utilisés ; elles ont été réalisées chez des patients de 15 à 78 ans. Ont été exclus les cas d'antécédents traumatiques, les tendinopathies rompues de la coiffe des rotateurs avec excentration de la tête humérale, les lésions athrosiques évoluées et les glènes dysplasiques. Les patients ont été regroupés en 4 catégories d'âge : 15-29 ans, 30-44 ans, 45-59 et 60 ans et plus. La version de la glène a été mesurée selon la méthode décrite par Friedman<sup>1</sup> qui mesurait l'angle entre la tangente à la glène osseuse et l'axe de la scapula après reconstruction multiplanaria tridimensionnelle du plan axial étudié. Les mesures ont été établies autour de 3 zones d'intérêt : au niveau du processus coracoïde, de l'encoche antérieure de la cavité glénoïdale et du diamètre antéro-postérieur le plus large. Pour chacun des niveaux considérés, les mesures ont également porté sur 3 coupes au dessus et 3 coupes au-dessous, établissant ainsi 7 mesures par région d'intérêt.

Résultats : Cette étude trouvait une décroissance de la version de la glène le long d'un axe cranio-caudal quelque soit l'âge et pour toutes les scapulas étudiées. La valeur absolue de cette orientation était plus importante à la partie supérieure de la glène (11,9° de moyenne sur la population totale) et décroissait progressivement de haut en bas réalisant un phénomène de « torsion » hélicoïdale, avec des valeurs moyennes au niveau de l'encoche antérieure de la glène (6,85° de moyenne), et des valeurs au niveau de la partie la plus large de la

glène (4,04° de moyenne). De plus la décroissance de la version était plus importante dans la partie supérieure de la cavité glénoïdale et diminuait dans la région où le diamètre antéro-postérieur de la glène s'élargissait. Pour les trois régions, il n'y avait pas de différence significative de la valeur de la version selon l'âge.

Discussion : l'observation d'un même profil de variation de la version de la cavité glénoïdale selon les différentes catégories d'âge peut être expliquée par l'implication de la surface glénoïdale dans les propriétés biomécaniques de l'articulation scapulo-humérale. La surface articulaire de la scapula réalise un plan de glissement pour la tête de l'humérus qui associe des phénomènes de roulement et de translation dans la cavité au cours des mouvements du membre thoracique. La confrontation particulière de la glène en « hélice » participe probablement à l'association de ces déplacements élémentaires (roulement et translation) lors de la mobilisation de l'articulation scapulo-humérale. De plus, la torsion de la surface articulaire de la scapula contribue au recentrage de la tête humérale dans la cavité glénoïdale pendant les mouvements du membre supérieur. La morphologie des implants glénoïdiens conçus pour les arthroplasties totales d'épaule ne tient pas compte de cet aspect de torsion. Les complications mécaniques que l'on connaît aux arthroplasties totales d'épaule (luxations, descellements) pourraient-elles être en partie évitées par le rétablissement d'une balance musculaire et de contraintes mécaniques articulaires les plus proches des conditions anatomiques d'origine ?

Mots-clés : scapula, glène, rétrotorsion, morphologie, imagerie

Référence : <sup>1</sup> Friedman R.J., Hawthorne B.M. Genez B.M. The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version. J Bone Joint Surg Am, 1992, 74, 1032-1037

### 3- Sophie ABBRASSART, Christophe BAREA, Pierre HOFFMEYER

Hôpital Universitaire de Genève, service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'appareil moteur

#### Modélisation 3D du muscle supraspinatus

##### Modelisation 3D du muscle supraspinatus

But : le muscle supraspinatus joue un rôle majeur dans la pathologie de l'épaule. Il est fondamental dans la mobilité et la réalisation des gestes courants. Notre étude a pour but de mieux connaître son trajet et ses zones de conflit lors des mouvements de base : abduction et rotation en effectuant des reconstructions 3D.

Matériel et méthodes : Une arthro-IRM de l'épaule gauche chez un patient normal et sain a servi de matériel d'étude. 2 acquisitions ont été réalisées successivement : position neutre et abduction. Analyse IRM : les coupes IRM de 0,9 mm coronales et sagittales ont été acquises en T1 et T2. Un logiciel Dicom était utilisé pour lire ces coupes. Le muscle était reconstruit depuis son origine scapulaire jusqu'à son insertion tendineuse sur le trochiter. L'analyse des images sources par segmentation manuelle était faite grâce au logiciel Mimics®. Sur chaque coupe, la forme du muscle était contournée et colorée manuellement.

Résultats : Le muscle supraspinatus était volumineux à son origine et constitué essentiellement de fibres musculaires. Plus il se rapprochait de l'humérus plus il s'amenuisait et se transformait en un tendon très plat dont l'insertion était intimement liée à celle du muscle infra-spinatus. Son trajet était oblique vers le trochiter et son insertion, restait elle aussi, oblique et postéro-latérale. Les zones de contact avec le rebord postérieur et supérieur de la glène ainsi qu'avec le ligament coraco-acromial étaient bien visualisées. La jonction myo-tendineuse était au maximum sollicitée par un mouvement de « twist » sur elle-même.

Discussion : Ce qui nous intéresse ce sont les rapports avec les autres structures ; adhérence à la bourse, adhérence à la capsule, mélange de fibres avec l'infraspinatus, insertion oblique. La direction que prennent les fibres musculaires et la tension qui s'exerce lors des mouvements extrêmes sur la jonction muscle-tendon sont également observées. La reconstruction tridimensionnelle offre une compréhension idéale de la forme, de l'arrangement des structures et de leurs rapports en les montrant dans tous les plans de l'espace.

Mots-clés : supraspinatus, abduction, conflit.

### 4-Benjamin LAZERGES(1), Richard DOUARD (1,2)

1) Université Paris Descartes, Anatomie EA 4465

2) Université Paris 13, Hôpital Avicenne, Service de chirurgie digestive

## Le muscle obturateur interne et la névralgie pudendale : anatomie, physiologie et pathologie du contenant

*Obturator internus and pudendal neuralgia : anatomy and pathology of the container.*

Objectifs : le canal pudendal ne cesse d'être étudié depuis sa découverte par l'anatomiste irlandais Benjamin Alcock (XIX<sup>ième</sup> siècle) et le syndrome canalaire du pédicule interne l'est tout autant depuis les premiers travaux de Gérard Amarenco (1987)<sup>1</sup> et de Roger Robert (1989)<sup>2</sup>. Les résultats de ces recherches définissent trois zones essentielles de conflit : le rapport au muscle piriforme, à la pince ostéo-ligamentaire sacro-tubérale et à l'aponévrose du muscle obturateur interne, structure formant le canal pudendal d'Alcock. Le but était de réaliser le recueil et la confrontation des connaissances actuelles sur le muscle obturateur interne, et permet de mettre en évidence les incidences cliniques concernant la névralgie pudendale et favoriser le travail de prévention dans le cadre d'approches thérapeutiques manuelles dont les protocoles restent à définir.

Matériel et méthodes : Cette revue de littérature s'est appuyée sur des recherches réalisées en bibliothèque et par le biais de sites internet spécialisés. Les études référencées sur le muscle obturateur interne étaient majoritairement celles qui traitaient de la névralgie pudendale. De plus, nous avons dû multiplier les mots clefs du fait de l'évolution de la terminologie.

Résultats : Nous avons établi l'anatomie descriptive, fonctionnelle et clinique du muscle obturateur interne. La différenciation des muscles pelvi-throchantériens et la variabilité de leur innervation, les rapports conflictuels du muscle obturateur interne au pédicule pudendal, l'impact des chirurgies du petit bassin sur les structures myo-fasciales, la physiologie du muscle obturateur interne permettait de justifier les étiologies d'origine traumatique, positionnelle et dynamique responsables d'un syndrome pudendal.

Conclusion : Dans la recherche des étiologies et des traitements de la névralgie pudendale, le muscle obturateur interne apparaît comme une structure clef. C'est pourquoi concernant l'essor de nouvelles thérapies manuelles objectivant leur efficacité sur les douleurs d'origine pariétale, il conviendrait de randomiser des techniques efficaces.

Mots-clés : muscle obturateur interne, syndrome pudendal, canal d'Alcock

Références <sup>1</sup> Amarenco G, Lanoe Y, Perrigot M, Goudal H. Un nouveau syndrome canalaire : la compression du nerf pudendal dans le canal d'Alcock ou paralysie périnéale du cycliste. Presse Medicale, 1987, 16(8), 399

<sup>2</sup> Robert R., Labat JJ, Lehur PA, Armstrong O, Le Borgne J, Barbin JY. Remarques cliniques neurophysiologiques et thérapeutiques sur les données anatomiques du nerf pudendal dans quelques cas de douleurs périnéales. Chirurgie, 1989, 115, 5, 515-520

5-Marc GUIBERT(1), Natacha KADLUB (1,2), Patrick-Antoine DINER(1)  
Gerald FRANCHI (1), Sophie CASSIER(1), Christian VACHER(3)  
Marie-Paule VASQUEZ(1,2), Arnaud PICARD (1,2)

1- AP-HP, Hôpital Armand Trousseau, Service de chirurgie maxillo-faciale et plastique de l'enfant

2- INSERM, UMRS 872, équipe 5, laboratoire de physiopathologie orale moléculaire.

3- AP-HP, Hôpital Beaujon, Service de chirurgie maxillo-faciale

## **Evaluation tridimensionnelle de la lipostructure des compartiments graisseux de la face chez l'enfant : étude prospective**

*Three dimensional evaluation of children facial compartments fat grafting : a prospective study*

But : Des études récentes montrent que la graisse faciale est hautement compartimentée. Chaque compartiment graisseux de la face séparées par des septas individualisables et vascularisé de façon indépendante. La lipostructure ou transfert de tissu adipeux, connaît de nombreuses variations techniques, ayant pour but de diminuer le taux de résorption du tissu greffé. L'apport des technologies d'imagerie en trois dimensions fournit aujourd'hui une mesure quantitative des volumes des compartiments faciaux après lipostructure.

Objectifs : Evaluer par des données objectives et en fonction du compartiment d'injection le taux de survie de quantité graisse transférée après lipostructure de la face chez l'enfant.

Matériel et méthodes : l'évaluation clinique des enfants a été réalisée au cours d'une étude prospective s'étendant sur une période de 1 an. Tous les patients, âgés de moins de 16 ans étaient photographiés avec une camera 3D. Les informations recueillies étaient analysées avec un logiciel spécialisé dans l'étude des images en trois dimensions pour quantifier l'augmentation en volume post-opératoire et au cours du suivi.

Résultats : Onze enfants et douze régions greffées ont été analysées. L'âge moyen des enfants était de 7,4 ans. Le suivi a été de 12 mois. A la fin du suivi, le taux moyen de survie de graisse transférée était de 40%. Ce taux était corrélé au compartiment graisseux d'injection, avec une survie plus importante pour les compartiments sous-orbitaires. La moyenne injectée par site était 13cc. Une lipostructure complémentaire a été nécessaire chez 27 % des enfants. Aucune complication n'est survenue.

Commentaires : Il s'agit de la première étude à fournir des données objectives quant à la survie de la graisse transférée chez l'enfant après lipostructure de la face. L'utilisation de ces données peut aider le chirurgien dans la planification des interventions de lipostructure lors de la chirurgie reconstructrice de la face au cours de la croissance de l'enfant.

Mots clés : lipostructure, compartiments graisseux, faciaux, chirurgie plastique, face, enfant, imagerie 3D

6- Claire BONNEAU (1), Annie CORTEZ (2), Raphael LIS (1), Massoud MISHAHI (1)  
Arnaud FAUCONNIER (3), Marcos BALLESTER (2), Emile DARAI(2)  
Cyril TOUBOUL (1,3), Richard DOUARD (4)

1) Université Pierre et Marie Curie, UMRS 872, centre de recherche des Cordeliers

2) Université Pierre et Marie Curie, APHP Hôpital Tenon, Service d'anatomo-pathologie

3) Université Saint-Quentin en Yvelines, Hôpital de Poissy, Service de gynécologie-obstétrique et de médecine de la reproduction

4) Université Paris13, Hôpital Avicenne, Service de chirurgie –obstétrique

## **Les paramètres utérins : confrontation anatomique, anatomopathologique et moléculaire**

*Lymphatic and nervous constitution of the parametrium is different according to the level of resection*

But : Le cancer du col utérin est le 2<sup>ème</sup> cancer de la femme dans le monde. Son traitement à type d'hystérectomie élargie est source d'une morbidité urinaire et rectale importante par lésion des plexus hypogastriques inférieurs. L'objectif est d'étudier la composition des paramètres en lymphoœuds et en structures nerveuses à différents niveaux, réséquées en fonction du type de radicalité de l'hystérectomie.

Matériel et méthodes : Seize hémipelvis ont été obtenus par dissection de huit cadavres frais. Les régions paramétriales ont été décrites anatomiquement. Les paramètres latéraux et postérieurs ont été prélevés et répartis en portion proximale et distale au décours d'hystérectomie radicale de type C2 de la classification de Querleu et Morrow. Ces prélèvements ont ensuite été analysés en anatomopathologie standard HES et immunofluorescence à la recherche de structures nerveuses et lymphatiques.

Résultats : Les paramètres se subdivisaient dans un axe dorso-ventral, en trois portions, antérieur, latéral, et dorsal et en deux étages dans un axe cranio-caudal avec cranialement les ligaments vésico-utérins, le paracervix, les ligaments utéro-sacrés et caudalement le fascia vésico-vaginal, le paracolpos et le fascia recto-vaginal. L'anatomopathologie et l'immunofluorescence ont identifié trois régions distinctes dans les paramètres. Le paramètre latéral et le paramètre postérieur proximal avaient une forte densité en structures nerveuses (20% et 15 % respectivement) et lymphatiques (30% et 15% respectivement). La partie distale des paramètres postérieurs contenait également une forte densité en structures nerveuses (40%) mais les lymphatiques étaient rares (5%) (p=0.01).

Conclusion : Les paramètres postérieurs ont une forte densité en structures nerveuses et peu de lymphatiques. La relevance carcinologique de leur exérèse au cours des hystérectomies élargies est à confronter aux séquelles neurologiques.

Mots-clés : étude anatomique, paramètres, plexus hypogastrique, hystérectomie radicale, cancer du col, paramérectomie.

# AGENDA ANATOMIQUE

**La Société Anatomique tient ses séances  
le 4ème vendredi des mois (hors vacances universitaires)**

*Jeudi 23 février et vendredi 24 février 2012*

**Vendredi 24 février 2012**

*Planches Collège Saint-Pères*

**Société anatomique de Paris**

**Jeudi 15 au samedi 17 mars 2012**

**Congrès des Morphologistes  
Clermont-Ferrand**

*Jeudi 29 mars et vendredi 30 mars 2012*

**Vendredi 30 mars 2012**

*Planches Collège Saint-Pères*

**Société anatomique de Paris**

*Jeudi 24 mai et vendredi 25 mai 2012*

**Vendredi 25 mai 2012**

*Planches Collège Saint-Pères*

**Société anatomique de Paris**

*Jeudi 28 juin et vendredi 29 juin 2012*

**Vendredi 29 juin 2012**

*Planches Collège Saint-Pères*

**Société anatomique de Paris**

**Jeudi 19 juillet 2012**

**Summer meeting of British Association of  
Clinical Anatomist (BACA), avec une  
participation d'une délégation de l'EACA  
(European Association of Clinical Anatomist)  
Swansea (Pays de Galles)  
[http : //www.eaca-aeac.org/](http://www.eaca-aeac.org/)**

**Vendredi 6 au samedi 7 octobre 2012**

**Collège des Professeurs d'Anatomie  
Corse (Ile Rousse)**

*Jeudi 25 et vendredi 26 octobre 2012*

**Vendredi 26 octobre 2012**

*Planches Collège Saint-Pères*

**Société anatomique de Paris**

*Jeudi 22 et vendredi 23 novembre 2012*

**Vendredi 23 novembre 2012**

*Planches Collège Saint Pères*

**Société anatomique de Paris**

**Vendredi 1 février 2013**

**Collège des Professeurs d'Anatomie  
(Paris)**

**Vendredi 4 et samedi 5 octobre 2013**

**Collège des Professeurs d'Anatomie  
(Nantes)**

**Pour la Société anatomique, écrire ou envoyer vos résumés par courriel  
Madame Annick Hamou**

**[annick.hamou@parisdescartes.fr](mailto:annick.hamou@parisdescartes.fr)**