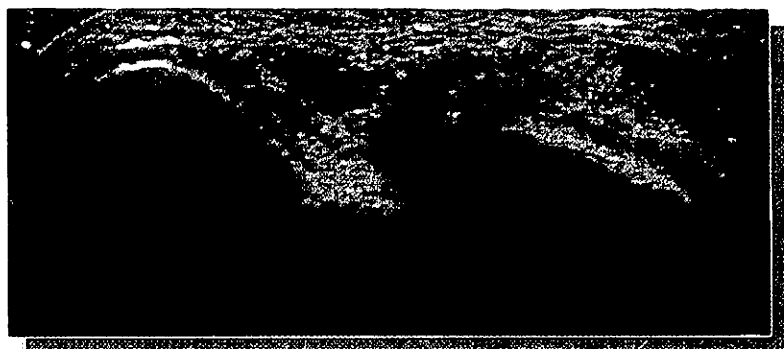
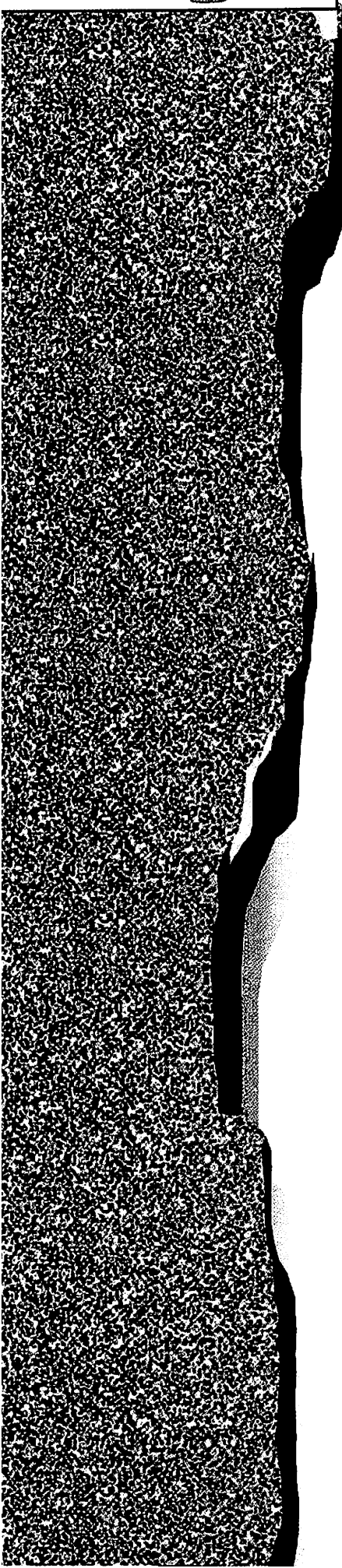


Le Journal du GEL

n° 11 Juillet 2003



Nerf ulnaire

Président : S. Bianchi

Organisation:

D. Montagnon
 B. Godoc
 J.L. Brasseur

Pôle Production:

M. Cohen
 P. Peetrons
 R. Bargoin
 D. Jacob
 N. Sans
 C. Courthaliac

Pôle Scientifique

S. Bianchi
 N. Boutry
 G. Morvan
 E. Lefebvre
 M. Moinard
 C. Cyteval
 D. Folinais

Site internet :

www.gelonline.org

SOMMAIRE

	Editorial	2
	Article monothématique : ECHO-ANATOMIE DES NERFS DU MEMBRE SUPERIEUR V. Créteur, S. Bianchi, M. Cohen, C. Martinoli	3
	Interview : Hervé Bard	9
	Comment je fais : UNE ECHOGRAPHIE DU GENOU J.L. Brasseur	12
	Analyse bibliographique : D. Jacob, R. Bargoin	16
	Article original : ECHOGRAPHIE COULEUR DES CALCIFICATIONS TENDINEUSES DE L'ÉPAULE. L'ARTEFACT DE CLIGNOTEMENT PEUT IL EXISTER ? R. Bargoin, N. Bargoin	20

Editorial

Chères et chers gélatineux,

Six mois déjà ont passé depuis le dernier éditorial du Gel Contact n° 10.

Dans celui-ci nous avons exprimé la volonté de poursuivre trois objectifs principaux:

1. Continuer à promouvoir l'échographie de l'appareil locomoteur
2. Valoriser le GEL à l'étranger en renforçant les liens avec nos voisins
3. Nous rapprocher des sociétés radiologiques ou cliniques centrées sur l'appareil locomoteur.

Premier objectif :

Les ateliers de Rennes se sont déroulés le 12 avril 2003 dans les meilleures conditions grâce à l'effort et à la compétence des nos amis bretons Nicolas Morcet, Franck Marin et le Professeur Duveauferrier. Le succès était complet et les demandes d'inscription excédèrent les places disponibles. Un grand merci pour nous avoir si bien accueilli.

La qualité des journées du GETROA (Paris 12, 13 et 14 juin 2003) est une constance. Le thème choisi cette année était « tendons et enthèses ». Outre la performance représentée par l'édition d'un excellent livre remis aux participants, il faut saluer la qualité et l'intérêt des communications théoriques et pratiques (parmi lesquelles celles de plusieurs membres du GEL).

De nombreux membres étaient également présents comme participants et comme orateurs lors des Deuxièmes Journées d'Imagerie de l'Appareil Locomoteur de la Pitié-Salpêtrière à Paris les 19, 20 et 21 Juin 2003. Ces journées organisées par Jean-Louis Brasseur et Elisabeth Dion associent toujours le même niveau de qualité et un esprit à la fois studieux et amical. Ceux d'entre vous qui fréquentent le site Gel-Online ([www. Gelonline.org](http://www.Gelonline.org)), ont pu observer qu'il s'enrichit régulièrement de cas cliniques, d'articles intéressants et de facilités d'accès aux principales manifestations grâce à l'incalculable apport de Philippe Peetrons.

Dans ce numéro nous conservons le principe d'articles monothématiques. Vous y trouverez un article d'écho-anatomie pratique sur les nerfs du membre supérieur largement inspiré

de l'excellent poster que Viviane Créteur et collaborateurs ont exposé lors des JFR 2002. D'autres membres ont aussi, dans l'esprit de partage qui caractérise notre groupe, ajouté leur propre expérience.

Dans la rubrique « Comment je fais ... » profitez d'un cours particulier de Jean-Louis Brasseur qui vous livre sa technique et sa grande expérience de l'examen du genou. Dans l'espoir de vous être utile nous vous souhaitons une bonne lecture.

Deuxième objectif

Notre conviction profonde demeure l'ouverture aux autres écoles échographiques Européennes. Dans ce numéro, nous avons le plaisir d'accueillir en tant que premier *Membre Correspondant* du GEL, le Professeur Carlo Martinoli. Né à Gênes (Italie) en 1961, il est Professeur associé de l'Université de Gênes et considéré comme le spécialiste italien le plus reconnu dans le domaine de l'échographie de l'appareil locomoteur. Membre de l'International Skeletal Society, il est l'auteur de 445 publications scientifiques (109 avec comité de lecture, 84 internationales), 2 ouvrages et 48 chapitres de livres. Il a présenté 319 conférences sur invitation et a reçu 6 prix du RSNA et 3 de l'ECR. Les participants des ateliers de Lille prévus le 13 décembre 2003, organisés par Nathalie Boutry et Anne Cotten, auront le plaisir d'assister à l'une de ses présentations d'écho-anatomie.

Troisième objectif

Convaincus de l'utilité de resserrer les liens avec les Sociétés et Groupes travaillant sur l'appareil locomoteur et de donner la parole aux correspondants cliniciens, nous avons le plaisir d'accueillir dans la rubrique « interview » de ce numéro, Hervé Bard, président du GETROA. Il a accepté de répondre à différentes questions du Gel-Contact relatives à l'échographie. Dans quel but ? Afin de rappeler s'il le fallait que l'échographie est une méthode d'imagerie clinique et que seul le dialogue entre imageurs et cliniciens permet de répondre aux questions : Quel intérêt ? Quelle performance ? Quelle place ?

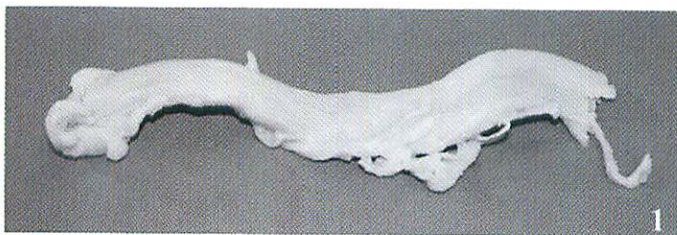
Stefano Bianchi
Denis Montagnon
Michel Cohen

ECHO-ANATOMIE DES NERFS DU MEMBRE SUPERIEUR

V. Créteur, S. Bianchi, M. Cohen, C. Martinoli

Aspect normal des nerfs en échographie

- ⇒ Grâce aux progrès technologiques récents, l'échographie peut maintenant être proposée dans l'évaluation des nerfs périphériques, au bénéfice du diagnostic et de la prise en charge de patients symptomatiques. Les aspects échostructuraux sont très proches des aspects histopathologiques pour la plupart des neuropathies périphériques.
- ⇒ Les sondes superficielles de fréquence supérieure à 15 MHz offrent une excellente résolution pour visualiser la plupart des nerfs dont l'aspect à l'état normal est très uniforme, reflétant fidèlement leur composition histologique.
- ⇒ En coupe longitudinale, le nerf présente un aspect typique de multiples surfaces hypoéchogènes linéaires et parallèles séparées par des bandes hyperéchogènes. Les structures hypoéchogènes correspondent aux fascicules des neurones (axones, gaines de myéline et cellules de Schwann) qui cheminent longitudinalement dans le nerf. L'environnement hyperéchogène correspond au périnèvre et à l'épînèvre qui est une épaisse gaine de tissu conjonctif lâche contenant fibres élastiques et vaisseaux.
- ⇒ En coupe axiale, le nerf présente un aspect en « nid d'abeille » avec quelques cercles hypoéchogènes correspondant aux fascicules incorporés dans un environnement hyperéchogène. En quelque sorte, un aspect très similaire à celui d'un câble électrique.
- ⇒ Quand les nerfs traversent des défilés étroits tels que des foramen ou des tunnels ostéo-fibreux, on peut observer de discrètes modifications échostructurales avec un aspect hypoéchogène plus homogène dû à un groupement plus étroit des fascicules et à une réduction du volume de l'épînèvre. La taille et le nombre de fascicules dans un nerf peuvent varier en fonction de l'individu, de la distance du site de sa naissance, de subdivisions nerveuses. En règle générale, chaque fascicule d'un nerf chemine indépendamment des autres fascicules. Dans les bifurcations nerveuses, le tronc nerveux se divise en deux branches (voir plus) et chaque fascicule suit une branche unique sans se diviser. Souvent, à l'aide d'une légère pression de la sonde, on peut observer les nerfs glisser sur la surface d'une artère ou d'un muscle. Au niveau des membres et des extrémités, les nerfs cheminent au côté d'un pédicule vasculaire formé d'une artère et deux veines (ou plus).
- ⇒ A la différence d'autres structures du système musculo-squelettique, les nerfs ne sont pas sujets à l'anisotropie. Une orientation adéquate de la sonde n'est donc pas nécessaire pour les visualiser. Toutefois, un balayage systématique en coupe axiale est préférable pour suivre leur trajet de façon continue le long des membres. Les coupes longitudinales sont moins performantes avec un risque de confusion entre les nerfs et certaines zones échogènes des muscles ou avec des tendons cheminant dans le même plan. Pour qui connaît bien son anatomie, un examen échographique standard d'un nerf ne devrait durer que quelques minutes.



Segment de nerf sciatique de cadavre frais étudié avec une sonde linéaire (7-15 MHz). Aspect macroscopique (1), position de la sonde en coupe longitudinale (2) et axiale (3). Aspect normal du nerf en coupe longitudinale (4) et en coupe axiale (5)

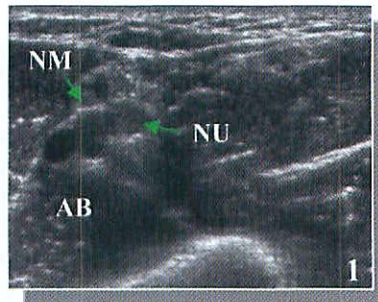
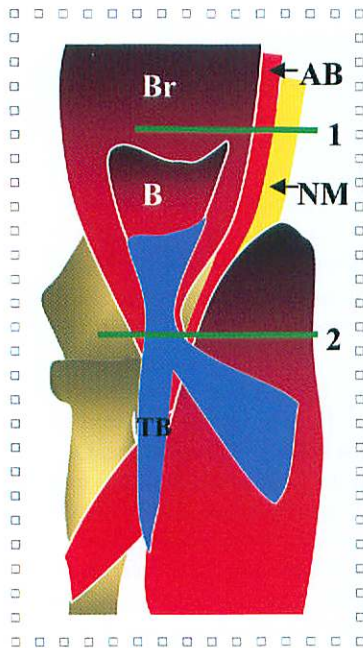
Nerf médian (NM)

Au bras : en dedans puis en dehors de l'artère brachiale (AB)

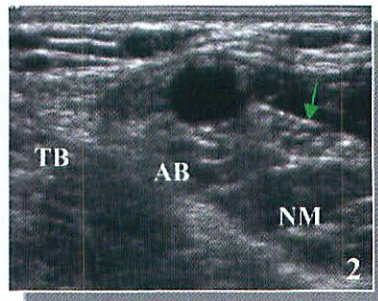
Au coude : en dedans du tendon distal du biceps (TB) et de l'artère brachiale

A l'avant-bras : dans le loge antérieure, entre les muscles fléchisseur commun superficiel (FCS) et fléchisseur commun profond (FCP) des doigts. Au tiers inférieur, superficiel en dedans du fléchisseur radial du carpe (FRC) et en dehors du tendon palmaire.

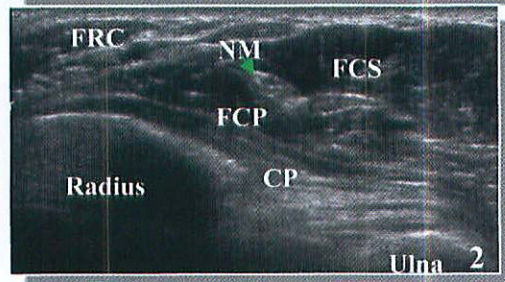
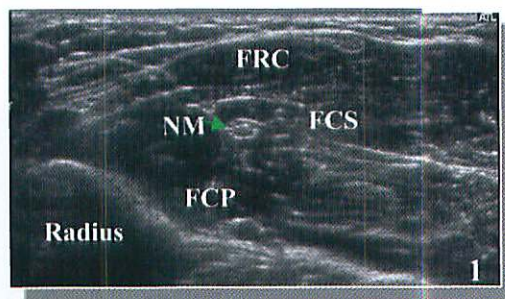
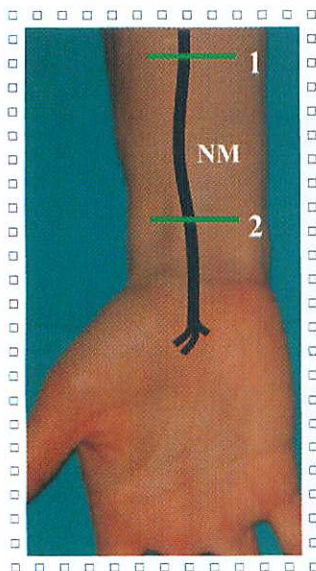
Au canal carpien : en arrière du ligament annulaire (retinaculum des fléchisseurs), en avant et en dehors des tendons fléchisseurs superficiels de l'index et du majeur, en dedans du tendon long fléchisseur propre du pouce.



1: coupe axiale médiale du bras

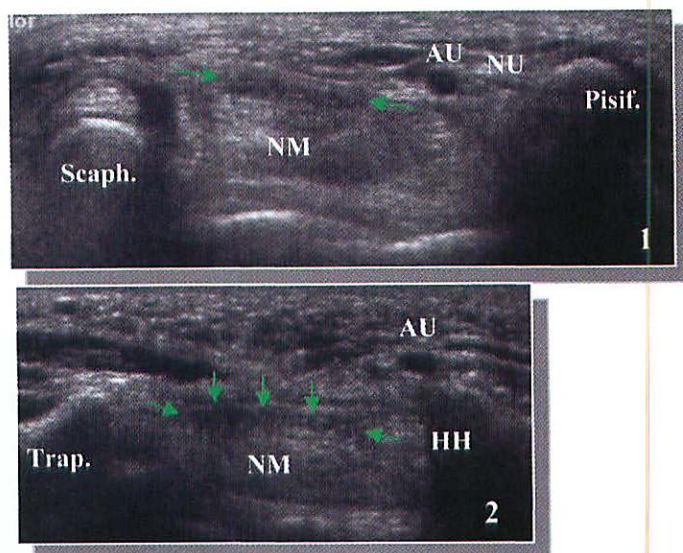
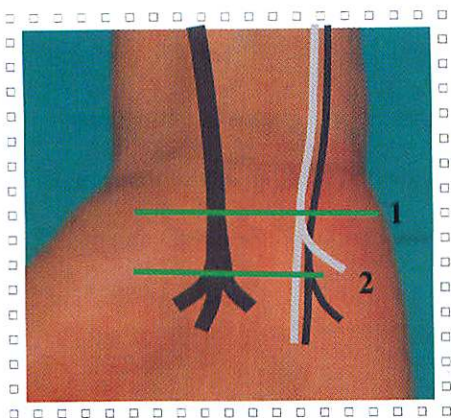


2: coupe axiale antérieure du coude



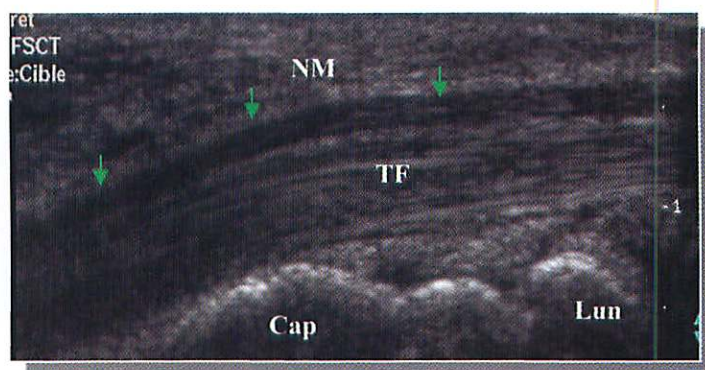
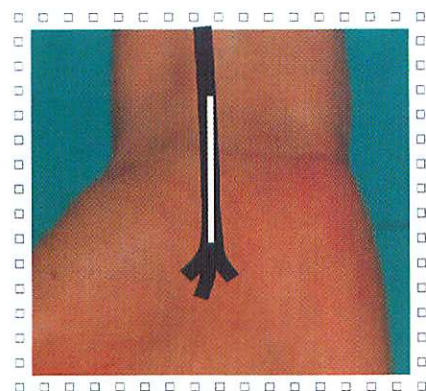
1: coupe axiale antérieure du tiers moyen de l'avant bras

2: coupe axiale antérieure du tiers inférieur de l'avant bras



1: coupe axiale du canal carpien proximal : repères osseux = scaphoïde, pisiforme
nerf médian (NM), artère ulnaire (AU), nerf ulnaire (NU)

2: coupe axiale du canal carpien distal : repères osseux = face antérieure du trapèze, hamulus de l'hamatum(HH)



coupe longitudinale du canal carpien : nerf médian en avant des tendons fléchisseurs (TF), eux mêmes situés en avant du lunatum et du capitatum.

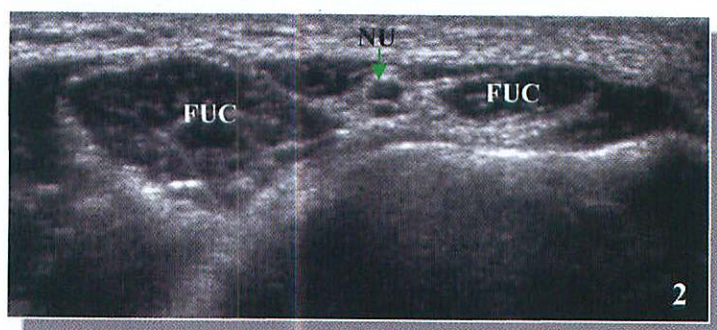
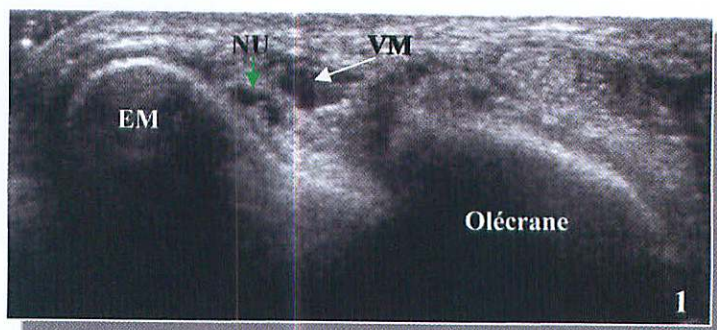
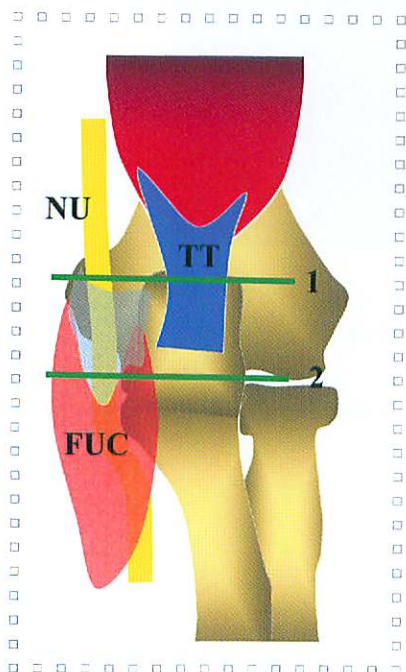
Nerf ulnaire (NU)

Au bras : en dedans de l'artère brachiale, puis gagne la loge postérieure en perforant la cloison inter-musculaire médiale.

Au coude : dans un tunnel ostéo-fibreux en arrière de l'épicondyle médial (EM), en dehors du vaste médial (VM)

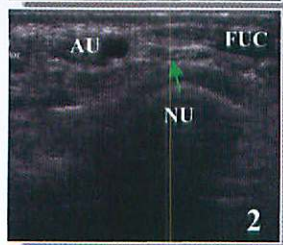
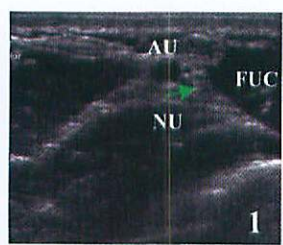
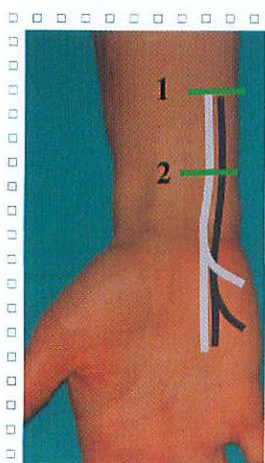
A l'avant-bras : en dehors de l'artère ulnaire (AU), entre les chefs du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (FUC).

Au poignet : dans la loge de Guyon en dedans de l'artère ulnaire.



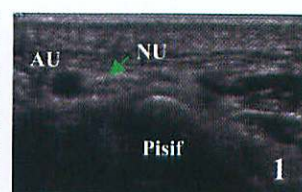
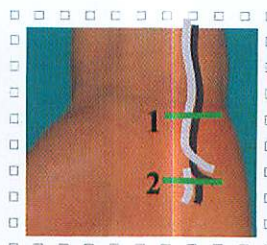
1: coupe axiale postérieure passant par l'épicondyle médial et l'olécrane

2: coupe axiale postérieure montrant le nerf ulnaire entre les deux chefs du fléchisseur ulnaire du carpe



1: coupe axiale antérieure du tiers moyen de l'avant bras

2: coupe axiale antérieure du tiers inférieur de l'avant-bras



1: canal de Guyon proximal

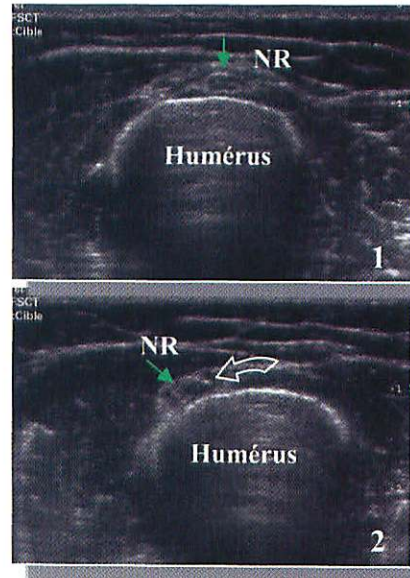
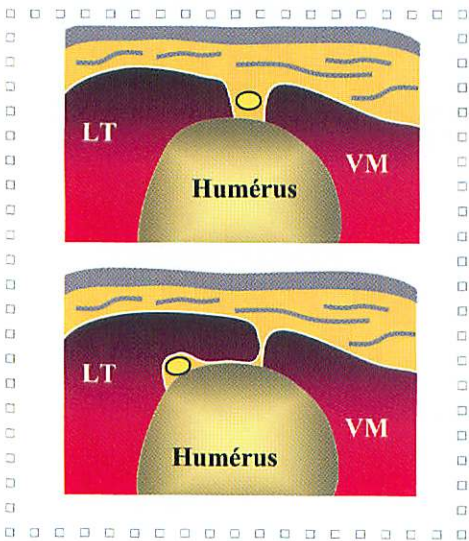
2: canal de Guyon distal. Branche superficielle (BS) du nerf ulnaire en avant de l'hamulus de l'hamatum (HH)

Nerf radial (NR)

Au bras : en dedans de l'artère brachiale, en avant du chef long du triceps. Il se dirige ensuite en bas et en dehors, passe dans la gouttière radiale de l'humérus, perfore la cloison inter-musculaire latérale pour devenir antérieur.

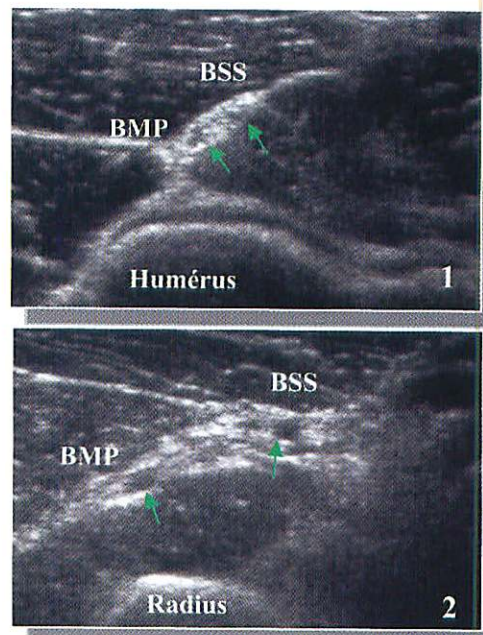
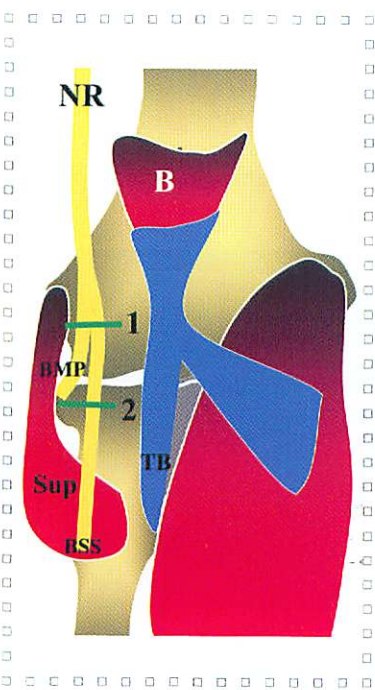
Au coude : entre le muscle brachial et le muscle brachio-radial. A la hauteur de la tête radiale il se divise en :

- Une branche profonde motrice (BMP) qui perfore le supinateur et entre dans la loge postérieure
- Une branche superficielle sensitive (BSS) qui reste antérieure et rejoint le bord latéral de l'artère radiale.



1: coupe axiale postérieure du tiers moyen du bras: le NR est au contact de la face postérieure de l'humérus

2: coupe axiale postérieure plus distale: le NR croise l'humérus de dedans en dehors

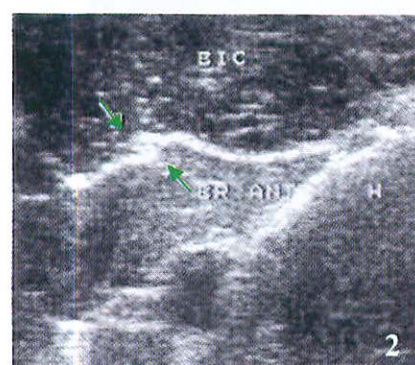
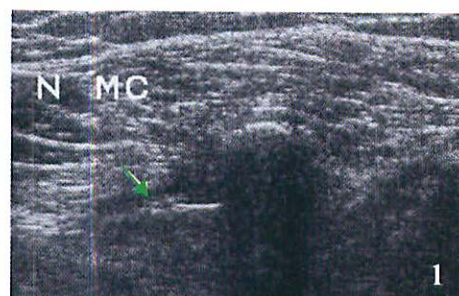
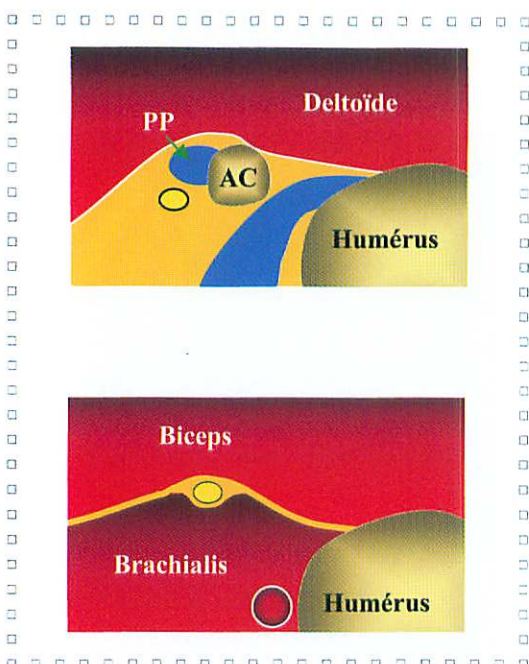


1,2 : coupes axiales antérieures proximale et distale en avant de l'épicondyle médial. Notez la division du NR en une branche sensitive superficielle et une branche motrice profonde

Nerf musculo-cutané (NMC)

Région axillaire antérieure : en dedans de l'apophyse coracoïde (AC), entre le tendon du petit pectoral (PP) en avant et l'artère sous-clavière.

Au bras : entre le muscle brachialis en arrière et le muscle biceps brachial en avant.

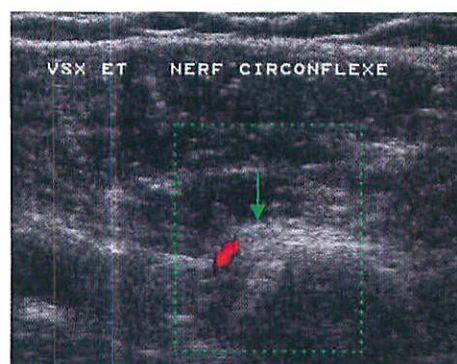
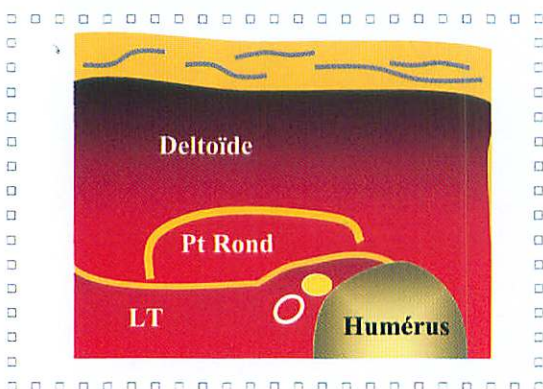


1: coupe axiale axillaire antérieure gauche : le NMC est en dedans de l'apophyse coracoïde et en arrière du tendon petit pectoral

2: coupe axiale antérieure du bras : le NMC est situé entre le biceps en avant et le brachialis en arrière.

Nerf circonflexe (NC)

Epaule : en avant du petit rond, au contact de la face postérieure de l'épiphyse humérale supérieure, accompagné par les vaisseaux circonflexes



coupe axiale postérieure de l'épaule

INTERVIEW: Hervé BARD Rhumatologue, Président du GETROA

réalisé le 28 mai 2003

GC : On entend souvent dire que l'échographie est un examen « opérateur dépendant ». Que vous inspire cette idée ?

■ HB : Je ne pense pas que le fait d'être opérateur-dépendant soit un reproche à faire à l'échographie. On a insisté sur ce fait dans les débuts de l'échographie de l'appareil locomoteur pour diverses raisons. La qualité encore moyenne des appareils exigeait plus de l'opérateur ; la phase d'apprentissage de celui-ci est très longue (il faut que les rhumatologues tentés par l'échographie en soient bien conscients) et il y avait encore trop de disparité entre les meilleurs disposant des appareils les plus performants et les moins entraînés disposant en outre d'appareils de moindre qualité. Cette disparité devrait se réduire progressivement pour en faire apparaître une autre qui ne dépendra plus de la technicité de l'opérateur ou de la performance du matériel mais uniquement des connaissances de l'opérateur en pathologie de l'appareil locomoteur (selon l'adage maintes fois vérifié et encore plus flagrant en échographie que dans d'autres techniques d'imagerie « on ne trouve que ce que l'on cherche et on ne cherche que ce que l'on connaît »). Je dirais pour conclure cette question que c'est plutôt rassurant qu'un examen soit opérateur-dépendant ; cela le rend plus proche du médecin et du patient, mais avec le revers de la médaille qui est l'importance d'une bonne formation.

GC : Dans votre pratique quotidienne, quelle est la pathologie pour laquelle vous avez le plus souvent recours à l'échographie ?

■ HB : Indiscutablement la pathologie tendineuse et péri-tendineuse, mais il y a là sans doute un biais de recrutement et d'intérêt. Je ne suis pas sûr que la pathologie inflammatoire soit un grand débouché de l'échographie en dehors du diagnostic précoce ou dans les études d'évaluation thérapeutique.

GC : Quels sont les trois examens échographiques que vous demandez le plus fréquemment ?

■ HB : L'échographie de l'épaule, de la région trochantérienne (mais en raison d'une recherche

clinique en cours sur ce sujet) et le pied. Viendrait ensuite le genou.

GC : Avez-vous l'habitude d'accompagner votre demande de renseignements cliniques, d'un diagnostic ou préférez-vous que l'imageur ne soit pas « sous l'influence » de votre opinion ?

■ HB : C'est là un grand débat. Je ne vois pas pourquoi l'échographie ferait exception sur ce plan. Je pense que les renseignements cliniques sont indispensables et que le prescripteur doit se « mouiller » et poser les questions aussi précises que possible à l'opérateur. Bien sûr, il faut avoir confiance dans la qualité et l'honnêteté de celui-ci qui ne cherchera pas à créer l'image. Un des grands intérêts de l'échographie réside dans cette confrontation échoclinique sur laquelle on ne s'est pas encore assez penché, les études visant avant tout à confronter l'échographie à d'autres techniques d'imagerie prétendues gold-standard. En revanche le danger de « créer » l'image recherchée est certainement plus grand si l'échographiste est le clinicien lui-même. Laisser l'imageur faire son examen sans renseignement pour ne pas l'influencer est sans doute intéressant dans des études échocliniques pour tester la pertinence des deux examens, mais pas en pratique courante.

GC : Prenons l'exemple de la pathologie tendineuse non traumatique de l'épaule. Constatez-vous de fréquentes divergences entre les tests cliniques et le diagnostic échographique ?

■ HB : L'examen clinique de l'épaule est difficile et les tests cliniques manquent beaucoup de spécificité. C'est pourquoi l'échographie est si intéressante dans cette pathologie, mais les images obtenues doivent être confrontées impérativement à la clinique (toujours le problème de la concordance et l'échographie ne doit pas échapper à la règle). Cela dit, la fréquence des divergences dépend aussi de la qualité du clinicien (l'examen clinique est également très opérateur-dépendant...). Je pense que l'échographie permettra d'affiner la spécificité de l'examen clinique. Pour ma part, l'échographie conforte habituellement les données cliniques.



GC : Pensez-vous que l'échographie puisse être utile dans la détection précoce de la polyarthrite rhumatoïde ?

□ HB : Les données me semblent encore insuffisantes pour répondre précisément à cette question. L'échographie peut certes détecter une synovite infra-clinique, mais je ne suis pas encore convaincu de la fiabilité du Doppler puissance. Une réponse négative exclue-t-elle le diagnostic ? Le diagnostic des érosions infra-radiographiques traduisant la sévérité de la maladie et ayant des implications thérapeutiques est sans doute plus important, mais l'IRM me semble plus performante. Peut-on se contenter d'une échographie pour décider d'un traitement dont les effets secondaires peuvent être graves ?

GC : Lisez vous les images échographiques des examens de vos patients ?

□ HB : Oui, et dans deux buts. D'une part pour apprendre à mieux connaître l'image échographique et d'autre part parce que la qualité de l'image imprimée est le seul moyen pour le clinicien de vérifier la qualité de l'échographiste et la fiabilité de son compte-rendu.

GC : Le caractère partiel de l'iconographie fournie par l'imageur vous paraît-elle être un élément pénalisant pour la « transparence » de la méthode ?

□ HB : Non, parce que les images fournies, même si elles sont partielles, suffisent, à mon avis, à rendre crédible ou non les conclusions du compte-rendu. Bien sûr, une vidéo de l'examen serait très intéressante, mais cela est irréaliste actuellement. Cependant, on peut imaginer dans un avenir proche l'enregistrement de l'échographie sur un CD avec des images animées (pour les ressauts ou les conflits par exemple).

GC : Attendez vous du compte-rendu de l'examen qu'il soit purement descriptif ou plus engagé vers un diagnostic général, étiologique notamment ?

□ HB : Je crois que l'échographiste ne doit pas faire plus que le radiologiste. Il doit rester avant tout descriptif et laisser au clinicien le soin de faire la confrontation écho-clinique et en déduire les conséquences diagnostiques et thérapeutiques. Cela n'exclut pas de temps à autre, que l'échographiste spécialisé, connaissant parfois mieux que le clinicien la pathologie incriminée, suggère une étiologie, comme le radiologue peut évoquer le diagnostic étiologique d'une image tumorale caractéristique.

GC : Pensez-vous que l'échographie a modifié votre attitude thérapeutique ? Dans quel

domaine particulièrement ?

□ HB : Un des dangers de l'échographie est de remplacer l'examen clinique à une époque où on ne fait confiance qu'à l'image, en oubliant qu'il ne s'agit que d'une image au sens propre et figuré du terme. Son indication doit être la même que pour tout examen d'imagerie. Son résultat va-t-il modifier l'attitude thérapeutique ? Mais il est vrai qu'en pratique, l'échographie sert surtout à convaincre ou rassurer le patient à moindre coût et sans irradiation. C'est sans doute là le créneau de l'échographie de débrouillage, non ou peu cotée, avec des appareils portatifs ou peu coûteux, faite sur place par le clinicien, sous réserve d'une formation correcte. Je ne pense pas que l'échographie ait modifié fondamentalement mon attitude thérapeutique. L'intérêt principal, à mon avis, est en pathologie tendineuse où elle permet de mieux indiquer et cibler les infiltrations de cortisoniques, de suivre l'évolution ou d'orienter plus rapidement vers une solution plus radicale, chirurgicale, en cas de rupture partielle notamment.

GC : Avez-vous recours à l'échographie interventionnelle ? Dans quelles indications ?

□ HB : C'est certainement un créneau intéressant de l'échographie, mais qui pose un problème pratique d'asepsie du geste. Un opérateur isolé ne peut guère faire qu'un repérage cutané préalable à la ponction, évaluer la profondeur, le volume, les rapports vasculo-nerveux avant son geste. Les injections sous échographie vont se développer, mais demandent la présence d'une deuxième personne, l'un tenant la sonde à distance du point d'injection pendant que l'autre injecte. La stérilisation des sondes (par bain ou enveloppe) peut faciliter le geste, mais ne résout pas le problème de l'insuffisance de deux mains. L'injection d'acide hyaluronique dans d'autres articulations que le genou pourrait bénéficier de l'échographie interventionnelle.

GC : Vous êtes Président du GETROA, estimez-vous que l'activité de recherche en échographie de l'appareil locomoteur soit suffisante ? Pourriez vous définir le thème d'une étude que vous souhaiteriez voir se réaliser ?

□ HB : L'IRM, de par sa complexité et ses progrès incessants, a créé un hiatus entre imageurs et cliniciens, ce que l'on ressent au GETROA et dans d'autres sociétés savantes. La confrontation entre imageurs et cliniciens est devenue plus difficile que du temps de la radiographie conventionnelle où les cliniciens se sentaient plus à l'aise et découvraient des incidences ou des signes radiographiques aussi bien que les radiologistes.

En revanche, l'échographie a permis de renouer ces liens car elle intéresse plus directement le clinicien, lequel est d'ailleurs tenté de s'en emparer. L'activité de recherche, grâce à un groupe de la qualité et du dynamisme du GEL a apporté indiscutablement à l'échographie de l'appareil locomoteur ses lettres de noblesse. On peut toutefois regretter le manque d'études échocliniques confrontées à un gold-standard (IRM) et un certain manque de discernement sur ce qui est vraiment utile en échographie. Mais cet état de fait n'est pas imputable aux échographistes eux-mêmes. C'est la conséquence d'une politique de santé ayant favorisé les gestes techniques au détriment de la clinique qui, pour être valable, demande une bonne formation (devenue insuffisante) et du temps (rendu impossible du fait de l'absence de réévaluation de l'acte de consultation). Les cliniciens sont aussi fautifs par le peu d'études sur la fiabilité et l'efficacité des tests cliniques.

Je crois que le GEL, en partenariat avec le GETROA, pourrait promouvoir deux types

d'études. D'une part, il faudrait expertiser la pertinence d'une échographie de débrouillage ou immédiate qui soulagerait les échographistes d'examen consommateurs de temps, peu intéressants pour eux et ne nécessitant pas un appareillage lourd et coûteux (recherche d'un kyste poplité, d'un kyste synovial avant ponction, etc...). D'autre part, maintenant que la sémiologie et la codification des examens est bien avancée, il faudrait mieux définir les indications de l'échographie en pathologie traumatique et microtraumatique et en pathologie inflammatoire, en analysant justement les cas où les données échographiques ont modifié l'attitude thérapeutique et le pronostic. A-t-on réellement besoin d'une échographie pour faire un diagnostic de tendinopathie ou de ténosynovite ? En revanche, l'apport de l'échographie dans l'évaluation (fissures, ruptures partielles, clivages, ...) et le suivi des lésions tendineuses, dans la compréhension de leur mécanisme par exemple est certainement plus intéressant.



Comment je fais : UNE ECHOGRAPHIE DU GENOU

Jean-Louis BRASSEUR, Paris

Rarement effectué en pratique courante, hormis pour la recherche d'un kyste poplité, l'examen échographique du genou présente pourtant de multiples indications venant compléter utilement les clichés standards; l'association des deux examens permettant de réaliser un bilan global du genou.

L'examen étudie systématiquement les différents éléments anatomiques en s'aidant du côté controlatéral comme référence.

La poche à eau est indispensable pour l'étude du versant antérieur en raison du relief patellaire qui empêche une coaptation correcte de la sonde.

Réalisation pratique et images de base

Patient allongé en décubitus dorsal avec le genou légèrement fléchi soutenu par une cale.

A - Coupes antérieures

Même si la symptomatologie est souvent postérieure, elles sont systématiquement réalisées en début d'examen. Le compartiment fémoro-patellaire, les ailerons rotuliens et l'appareil extenseur sont ainsi explorés.

1 - Dans le plan axial, genou en extension, 4 éléments sont recherchés:

TTA - pointe de la patella - synoviale - tendon rotulien

On détermine de manière comparative la position de la pointe de la rotule par rapport à la gorge trochléenne (fig. 1) à la recherche d'une subluxation rotulienne et d'une position haute de la rotule. Si la rotule est en position haute, c'est la partie supérieure du tendon rotulien qui sert de référence.

Un test de compression du récessus avec la sonde permet de différencier un épanchement liquidien (chassé par la compression) d'un épaissement synovial (épaississement déformé mais persistant).

- aspect et épaisseur de la synoviale dans le cul de sac supérieur.

- on recherche également dans cette position un épanchement articulaire au niveau du récessus rétro-quadricipital latéral ou médial en subluxant légèrement la rotule pour faciliter la mise en évidence de l'épanchement. Une petite

lame peut toutefois être considérée comme normale (voir le côté opposé).

- on étudie aussi en extension la relation existant entre le versant profond du tendon rotulien et la berge externe de la trochlée en décontraction mais surtout en contraction quadricipitale à la recherche d'un contact anormal générateur de tendinopathie en particulier en cas de bascule externe de la patella (fig.2).

- toujours de manière comparative, l'épaisseur du tissu sous-cutané est analysée à la recherche d'une bursite ou d'une inflammation focale.

La flexion du genou dégage la trochlée; son creusement, une éventuelle hypoplasie et l'aspect de son cartilage sont étudiés.

Les ailerons rotuliens sont également analysés le genou en flexion. En latéral, il est formé d'une bande hyperéchogène plus épaisse à sa zone d'insertion rotulienne alors qu'en médial, l'attache de l'aileron sur la patella est dédoublée, les deux feuillets s'accolant au dessus et au dessous du plan rotulien pour former une large bande hyperéchogène s'insérant sur le tibia en bas et sur le fémur en haut où cet aileron rejoint le versant antérieur de l'attache supérieure du ligament latéral interne.

Après cette étude fémoro-patellaire, toujours dans la même position, axiale genou fléchi, on analyse l'appareil extenseur.

Le tendon rotulien est facilement repéré surtout si on « utilise » l'artefact d'anisotropie en angulant légèrement la sonde pour mieux délimiter ses contours dans un environnement hyperéchogène (fig. 2). Étudié depuis son attache rotulienne jusqu'à son insertion tibiale, son versant superficiel est convexe en avant et son versant profond est aplati; sa coupe est donc semi-ovale dans ce plan axial.

Le triangle graisseux de Hoffa sous-jacent au tendon est étudié dans le même temps à la recherche d'une modification d'échostructure

(antécédent d'arthroscopie?) et à la recherche de formation kystiques souvent fort profondes à l'origine d'une gêne en extension.

Le tendon quadricipital est formé de la réunion de plusieurs groupes de fibres, ses contours sont souvent mal perçus imposant « l'utilisation » de l'artefact d'anisotropie. Son versant profond se délimite mal du récessus graisseux adjacent. On analyse dans cette position tout le tendon depuis sa zone d'insertion rotulienne jusqu'à la jonction myo-tendineuse du quadriceps.

2 - Les coupes sagittales sont ensuite effectuées toujours genou fléchi. Elles étudient 2 éléments:

- l'appareil extenseur, sonde parallèle aux fibres tendineuses ce que facilite l'utilisation d'un matériel d'interposition. Le tendon rotulien s'étudie dans ce plan le genou fortement fléchi afin que les berges tendineuses soient rectilignes pour éviter l'artefact d'anisotropie alors que le tendon quadricipital s'analyse en flexion plus modérée. Ces tendons sont fibrillaires, homogène à l'état normal. Toute leur surface doit également être analysée dans ce plan.

- les bourses séreuses pré-rotulienne profonde intra-quadricipitale, pré-rotulienne superficielle moyenne et sous cutané ainsi que la bourse pré-tibiale sont recherchées en sachant que les « bursites » superficielles sont souvent sèches hyperéchogènes et calcifiées.

- le versant supérieur de la trochlée, en analysant l'épaisseur du cartilage qui la recouvre, une éventuelle saillie antérieure de la partie supérieure du fond de trochlée voire une voussure osseuse sus trochléenne (le plus souvent latérale) génératrice de pathologie fémoro-patellaire ou à l'inverse des encoches intra-cartilagineuses devant faire rechercher des corps étrangers à type de chondrome et d'ostéochondrome.

B - Coupes frontales latérale et médiale

Patient en décubitus dorsal genou en extension et flexion dynamique pour la région médiane et souvent en décubitus latéral ou décubitus ventral pour la région latérale avec une étude en extension puis flexion dynamique.

Elles analysent les plans capsulo-ligamentaires et le versant périphérique des ménisques.

En **médial**, l'étude est réalisée en flexion modérée analysant:

- le ligament collatéral médial qui est formé de deux plans hyperéchogènes (fig. 3)..

- Le faisceau superficiel possède une inser-

tion fémorale, située juste postérieurement à celle de l'aileron rotulien qui est très souvent atteinte dans les entorses. Il adhère au versant superficiel du ménisque et comporte une insertion tibiale située au dessus de l'attache des tendons de la patte d'oie. Ce ligament recouvre à sa partie inférieure le tendon réfléchi du semi-membraneux qui vient horizontalement s'insérer sur le versant médial du plateau tibial.

- Le faisceau profond est constitué d'un ligament fémoro-méniscal et d'un ligament ménisco-tibial. Une bourse séreuse est parfois présente entre ces deux faisceaux.

Le ménisque est hyperéchogène et homogène. Son analyse échographique n'est pas toujours complète et un examen ultrasonore ne peut jamais exclure formellement une lésion. A l'état normal, il ne déborde pas de l'interligne fémoro-tibial (ce débord est un bon signe indirect d'atteinte dégénérative fémoro-tibiale) et son versant superficiel est bien rectiligne. Il est étudié de manière radiale, balayant le ménisque d'avant en arrière, perpendiculairement à son contour superficiel.

Les tendons de la patte d'oie (semi-tendineux -gracilis (ex.droit interne) - sartorius (ex.couturier) sont individualisés grâce à l'aspect fibrillaire de leur structure; il est par contre impossible de repérer individuellement leur insertion propre car ils s'incurvent et s'enroulent littéralement les uns autour des autres à ce niveau. Il sont au mieux repérés en débutant leur analyse au niveau de la jonction myo-tendineuse et en descendant ensuite progressivement dans le plan axial jusqu'à leur insertion. Ces tendons s'étudient en flexion mais aussi en extension car les zones hypoéchogènes pathologiques, voire les bursites, peuvent disparaître lors de la mise en tension.

Le tendon réfléchi du semi-membraneux est facile à repérer sous la partie inférieure du ligament collatéral médial. Son épaisseur est fort variable et son étude doit être strictement comparative en particulier à la recherche d'une ténosynovite.

En **latéral**, les coupes réalisées le genou en légère flexion analysent:

La bandelette ilio-tibiale, toujours hyperéchogène et fibrillaire est fort antérieure. Elle tapisse et parfois vient en conflit (syndrome de l'essuie glace) avec le versant latéral du condyle (fig.4) puis s'insère sur le versant antéro-médial du plateau tibial externe au niveau du tubercule de Gerdy.

Le ligament collatéral latéral (ancien ligament latéral externe) présente un aspect échographique tout à fait différent de celui observé en médial. A l'état normal, à ce degré de flexion, il est plutôt hypoéchogène, présente un aspect ovalaire en coupe axiale et reste à distance du contour méniscal. Celui-ci est, comme en médial, nettement hyperéchogène avec un versant superficiel rectiligne et ne dépasse pas à l'état normal le plan fémoro-tibial. On suit ensuite ce ligament jusqu'à son insertion sur la tête de la fibula.

Le passage du tendon du muscle poplité est visualisé de la même manière qu'en arthrographie et son insertion est parfaitement décelée dans la fossette condylienne. En obliquant la sonde, on suit ce tendon longitudinalement pour analyser ses rapports et ceux du muscle qui le prolonge avec le point d'angle postéro-externe sous-jacent.

Le tendon bicipital est plus postérieur; il est préférable de l'étudier en flexion du genou à 90° en s'aidant de la palpation manuelle pour le repérer. Il est suivi depuis sa jonction myotendineuse jusqu'à son insertion sur la tête de la fibula; celle-ci est plus superficielle et plus postérieure que celle du ligament collatéral latéral parfois séparé de lui par une petite bourse hypoéchogène.

C - Coupes postérieures

Patient en décubitus ventral genou en extension

Elles ne doivent pas se limiter à la recherche d'un kyste poplité. Celui-ci, parfois observé chez des patients asymptomatiques, se développe aux dépens de la bourse commune du gastrocnémien médial (anciennement jumeau interne) et du semi-membraneux (ex. demi-membraneux) (Fig.5). Son caractère pathologique ne peut être affirmé que par comparaison au côté opposé. Ce sont surtout sa composante profonde (en profondeur du gastrocnémien médial) et sa composante supérieure (en profondeur du muscle semi-membraneux) qui sont source de compression. Son collet se retrouve le plus facilement sur les coupes axiales en prenant le condyle interne comme repère puisque le tendon du gastrocnémien médial et celui du semi-membraneux sont situés à son versant superficiel.

Ce gastrocnémien médial est étudié jusqu'à son insertion fémorale et le tendon direct du semi-membraneux est suivi dans le plan axial et sagittal jusqu'à son insertion sur le versant postérieur du plateau tibial interne à la recherche

de lésions postérieures en particulier après une hyperextension forcée. Le versant postérieur du ménisque médial est visible mais son étude est souvent incomplète.

L'analyse des éléments postérieurs centraux comporte l'étude des vaisseaux dans le plan sagittal mais surtout dans le plan axial pour rechercher une divergence artério-veineuse orientant vers une artère poplitée piégée (faire pratiquer une dorsi-flexion du pied pour sensibiliser cette divergence) et pour étudier leurs rapports avec le muscle jumeau interne ou un éventuel kyste poplité.

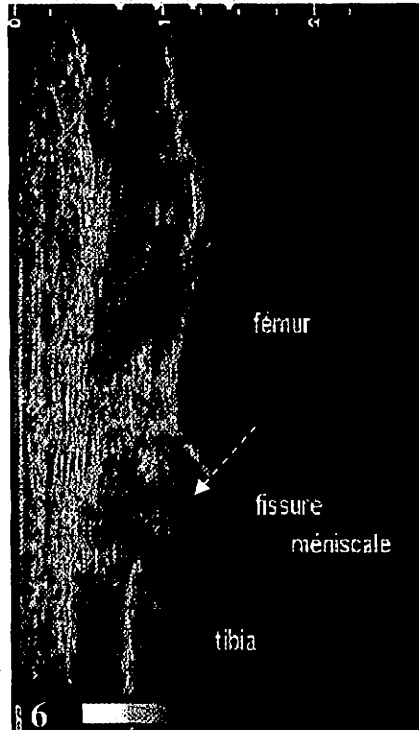
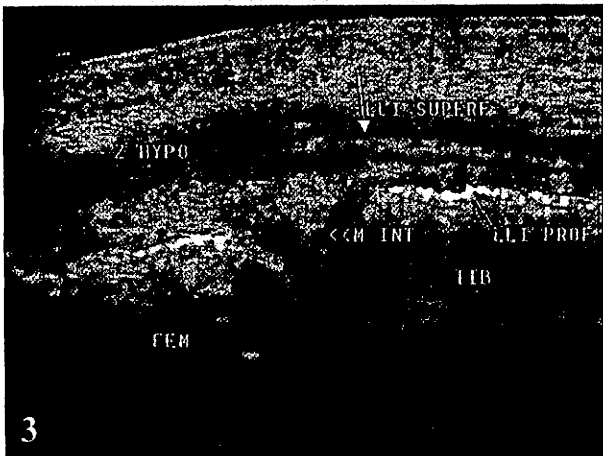
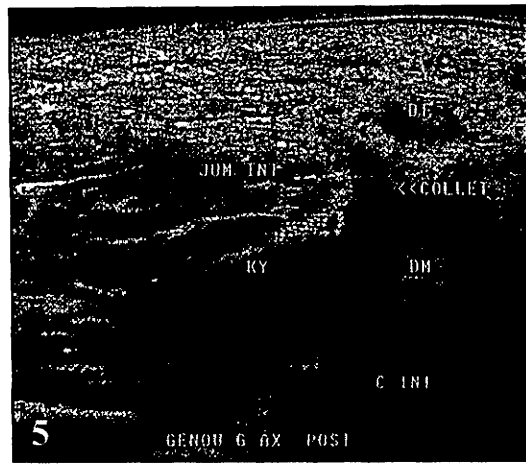
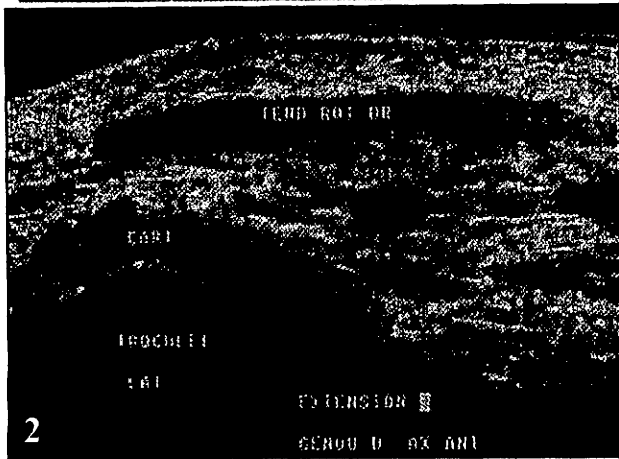
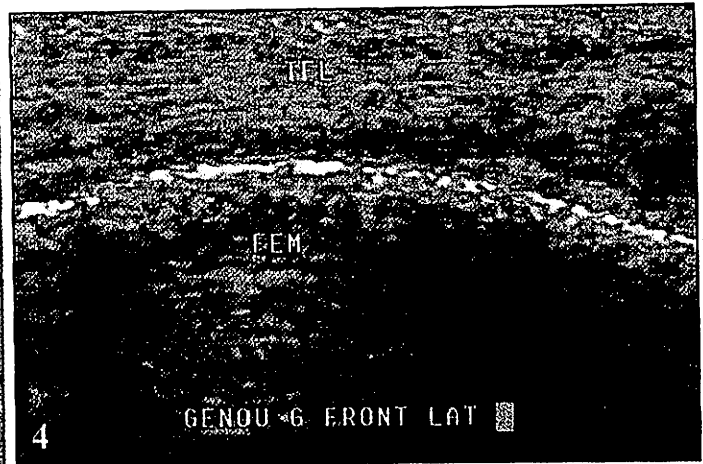
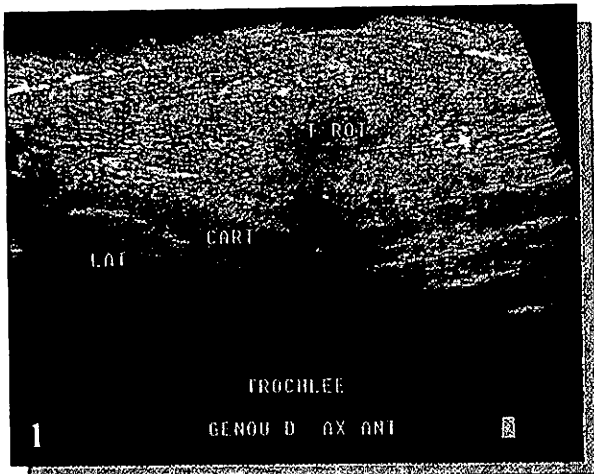
Dans l'échancrure intercondylienne, les zones d'insertion des ligaments croisés (ligament croisé antérieur sur le versant latéral, ligament croisé postérieur sur le versant médial) sont recherchés dans les 2 plans en particulier en cas de suspicion d'une lésion du pivot central voir d'une image kystique pouvant bénéficier d'une ponction-infiltration guidée par échoscopie. Dans le plan sagittal on remarque que le croisé postérieur est nettement hypoéchogène par rapport aux éléments de voisinage par effet d'anisotropie lié à son trajet oblique. L'étude du croisé postérieur est aisée mais seule la partie haute du croisé antérieur est visualisée. Ses atteintes aiguës sont analysables essentiellement grâce à l'hématome réactionnel situé au versant externe de l'échancrure mais l'échographie n'est d'aucune utilité pour les lésions chroniques du pivot central. L'imagerie harmonique est d'un grand apport pour l'étude de ce segment ligamentaire.

Au versant postérieur du condyle latéral, on étudie le gastrocnémien latéral qui peut présenter une fabella douloureuse au palper échoscopique. On y visualise également le versant postérieur du ménisque latéral et le muscle poplité intéressant à étudier en post-traumatique.

On terminera toujours l'examen par l'étude de l'articulation tibio-fibulaire supérieure (ancienne PTS) à la recherche d'une formation kystique qui peuvent donner une paralysie typique du sciatique poplité externe par compression (steppage).

Comme pour toute étude articulaire l'analyse échographique doit donc être bilatérale et étudiée systématiquement les différentes structures en présentant des images-clefs peu nombreuses mais parfaitement annotées, susceptibles d'être relues secondairement.

Ce n'est qu'ainsi que diminuera le caractère opérateur-dépendant de cette technique difficile et qu'elle sera considérée à sa juste valeur dans l'arsenal diagnostique.



Légendes 1: Coupe axiale antérieure montrant la position de la pointe de la patella par rapport à la trochlée. 2 : Coupe axiale antérieure du tendon sous-rotulien montrant bien ses contours et ses rapports avec la berge externe de la trochlée grâce l'hypoéchogénicité tendineuse résultant d'un artefact d'anisotropie obtenu en angulant légèrement la sonde. 3 : Coupe frontale médiale montrant les 2 feuillets du ligament collatéral médial légèrement dissociés ici en raison de l'oedème résultant d'une entorse bénigne. 4 : Coupe frontale latérale montrant bien les rapports entre la bandelette ilio-tibiale (TFL) et le versant périphérique du condyle fémoral latéral. 5 : Coupe axiale postérieure montrant un kyste poplité comportant essentiellement une composante liquidienne au versant profond du gastrocnémien médial. 6 : fissure méniscale horizontale corne antérieure

ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

D. JACOB, R. BARGOIN

ECHOGRAPHIE DU PLEXUS BRACHIAL : UNE TECHNIQUE D' EVALUATION DES NIVEAUX RADICULAIRES

GEL *****

Brachial Plexus Sonography : A Technique for Assessing the Root Level

Martinoli Carlo, Bianchi Stefano, Santocroce Elena, Pugliese Francesca, Graif Moshe, Derchi Lorenzo

AJR 2002;179:699-702

Encore un article de haute tenue auquel a participé notre président !

Le but du travail est de déterminer une technique d'exploration échographique permettant de repérer et d'identifier les racines du plexus brachial à leur émergence.

Dans un premier temps, à l'aide d'un rachis cervical maintenu en position anatomique et placé dans une préparation gélatineuse, trois opérateurs différents devaient placer une aiguille dans la vertèbre C7 en repérant celle-ci grâce à l'absence de tubercule antérieur sur ses apophyses transverses. Dans un second temps, chez 20 volontaires sains et 5 patients ayant bénéficié d'une TDM de C6 ou C7 pour suspicion de discopathie, on a pratiqué des coupes axiales des différents niveaux vertébraux avec repérage des tubercules antérieurs ; les 3 mêmes opérateurs devaient ensuite sélectionner le niveau C7 à posteriori sur les explorations qu'ils n'avaient pas réalisées. Les résultats de ce travail sont très probants, puisque in vitro C7 était repérée dans tous les cas uniquement grâce à l'absence de tubercule antérieur ; in vivo, on pouvait donc aisément localiser C7 puis monter ou descendre aux autres étages en axial et visualiser les différentes racines. Les étages C4 à C7 étaient reconnus et explorés dans tous les cas. Plus bas la racine C8 était localisée dans 16 cas sur 20 (la vertèbre T1 n'a pas de tubercule antérieur et postérieur) et la racine T1 dans 8 cas sur 20 seulement en raison de problème d'accès. A noter que les racines présentent une structure échographique différente de celle des nerfs périphériques des membres : elle est mono fasciculaire arrondie ou ovale, hypoéchogène homogène. Les racines peuvent ensuite être échographiquement suivies jusqu'aux trois troncs du plexus brachial.

Les auteurs concluent que l'échographie permet de façon fiable de localiser à leur émergence les racines qui constituent le plexus brachial et dans les cas difficiles où la clinique et les explorations classiques ne sont pas probantes, cet examen doit être réalisé en attendant des études futures pour mieux le valider.

Au total, article original et brillant à lire absolument pour tous les détails techniques et anatomiques.

D Jacob

ECHOGRAPHIE DE LA FIBROMATOSE PLANTAIRE

GEL***

Sonography of Plantar Fibromatosis

Griffith JF et coll

AJR 2002;179:1167-1172

Un nouvel article sur l'échographie de la fibromatose plan-

taire : celui-ci est intéressant, précisant la sémologie échographique. La fibromatose se présente comme un épaississement localisé de l'aponévrose plantaire, à distance du calcaneum, non calcifié, fusiforme, affectant les portions médiale et centrale de l'aponévrose ; il n'est pas précisé de localisation superficielle plus que profonde. Des flux peuvent rarement être mis en évidence. Le diagnostic est posé devant les caractéristiques cliniques et échographiques, ainsi qu'en fonction de l'évolution. Les diagnostics différentiels sont importants à connaître : l'aponévrosite est un épaississement qui s'étend au calcaneum alors que la rupture chronique partielle de l'aponévrose, plus difficile à différencier se présente en général avec une histoire clinique différente. Les tumeurs des parties molles du pied sont plus faciles à distinguer, ne concernant pas l'aponévrose en propre.

En somme, une revue de l'échographie de l'aponévrose plantaire qui clarifie les idées.

D Jacob

ECHOGRAPHIE DES CONFLITS TENDINEUX DE LA CHEVILLE AVEC CORRELATIONS CHIRURGICALES

GEL***

Sonography of Ankle Tendon Impingement with Surgical Correlation

Shetty M et coll

AJR 2002;179:949-953

Petite série de six patients reprenant sur une période de deux ans les lésions tendineuses en rapport avec une structure anormale. Cinq des six cas ont été explorés chirurgicalement. Les auteurs rapportent deux cas d'ostéophyte, deux cas de fragment fracturaire et deux cas de matériel chirurgical. Dans tous les cas, l'échographie est très performante : elle objective bien sûr les lésions tendineuses (tendinopathie, lésion fissuraire, péri-tendinopathie), mais aussi les structures anormales responsables de celles-ci. Les fragments fracturaires et les ostéophytes de petite taille sont mal explorés par l'IRM, mais bien par la TDM qui par contre visualise mal les anomalies tendineuses. Les artefacts en rapport avec le matériel orthopédique sont bien connus en IRM et en TDM. De plus, l'échographie est la seule à pouvoir observer ces conflits en dynamique. Il s'agit donc de la technique de choix dans ces circonstances pathologiques particulières.

Au total, article intéressant malgré la petite série, insistant bien sur l'intérêt de l'échographie dynamique.

D Jacob

ECHOGRAPHIE ET IRM DES MASSES BENIGNES DE LA CHEVILLE ET DU PIED

GEL***

Sonography and MR Imaging of Selected Benign Masses in the Ankle and Foot

Pham H et coll

AJR 2003;180:99-107

Pham et ses collaborateurs reprennent les sémologies US et IRM d'un certain nombre de masses bénignes de la cheville

et du pied, toutes vérifiées histologiquement. Rien de fondamentalement nouveau, mais un catalogue assez léger et une iconographie complète qui rendent l'article plaisant. Sommaire :

1. Les nodules de fibromatose plantaire sont fusiformes, hypo ou hypo/hyper échogènes, parfois vascularisés en Doppler, plutôt au milieu ou en distalité de l'aponévrose plantaire, toutes données en accord avec l'article de Griffith et coll
 2. Les schwannomes sont fusiformes, de contours réguliers, hypoéchogènes ou mixtes, excentrés par rapport au nerf. Le diagnostic différentiel avec les neurofibromes est souvent difficile.
 3. Les lipomes sont d'échostructure variable, bien limités, sans flux, à grand axe parallèle au plan cutané.
 4. Les tumeurs glomiques sont homogènes, hypoéchogènes bien limitées, ovoïdes.
 5. Les kystes synoviaux sont liquidiens parfois cloisonnés et plus hypoéchogènes, à proximité ou en communication avec une articulation ou une gaine tendineuse.
 6. Les abcès sont souvent bien limités, hypo ou hyperéchogènes, sans vascularisation en Doppler hormis en couronne, avec des mouvements de fluide à la compression.
 7. Les kystes épidermiques sont bien limités, échogènes, avec des échos en leur sein.
 8. Les granulomes sous-cutanés sont mal limités, hypoéchogènes, non vascularisés.
- L'absence de spécificité est notée en conclusion...

D Jacob

ECHOGRAPHIE DE LA PARTIE POLYETHYLENE DES PROTHESES TOTALES DE GENOU

GEL***

Sonography of Polyethylene Liners Used in Total Knee Arthroplasty
Sofka C et coll
AJR 2003;180:1437-1441

Le but de cette série est d'évaluer l'échographie dans la mesure des structures en polyéthylène des prothèses totales de genou. Cette surveillance s'effectue usuellement par radiographie standard. L'usure et l'amincissement de cette partie prothétique sont associés à l'apparition d'une ostéolyse. La mesure échographique a déjà été validée chez le cadavre, mais jamais in vivo. 34 patients consécutifs qui étaient explorés pour suspicion de thrombose veineuse profonde dans les suites de la chirurgie ont bénéficié de 4 mesures en coupes longitudinales de la structure polyéthylène. Au final, les mesures radiographiques et échographiques obtenaient des résultats statistiquement comparables, mais différents pour toutes deux des résultats fabricants. Les auteurs proposent donc l'échographie en remplacement de la radiologie standard dans ce type d'indication en raison de son caractère non irradiant.

A lire et surtout à suivre.

D Jacob

ECHOGRAPHIE DU MOLLET DOULOUREUX

GEL***

Sonography of the Painful Calf
Differential Considerations
Jamadar et coll
AJR 2002;179:709-716

Une mise à jour de la sémilogie échographique dans le

mollet douloureux : didactique et toujours enrichissant, mais non révolutionnaire. L'iconographie est complète.

Pêle-mêle, dans les points marquants, on note :

1. Une anamnèse indispensable.
2. Techniquement, un petit coussin au-dessous de la cheville permet une bonne manipulation.
3. L'utilisation du Doppler pour délimiter les berges d'une rupture totale ou partielle du tendon d'Achille.
4. L'exploration dynamique en dorsiflexion pour mettre en évidence des ruptures mal visibles de ce même tendon.
5. Toujours penser au classique tendon plantaire dans les suspicions de tennis leg avec exploration dans le plan longitudinal.
6. Le caractère superficiel par rapport au gastrocnémien médial des collections dues à une rupture de kyste poplité.
7. L'intérêt des biopsies échoguidées avec 2D et Doppler pour localisation vasculaire.

D Jacob

EVALUATION ECHOGRAPHIQUE DES PROTHESES D'EPAULE

GEL***

Sonographic Evaluation of Shoulder Arthroplasty
Sofka C et coll
AJR 2003;180:1117-1120

11 patients (ce qui est peu) suspects de rupture de la coiffe et porteurs d'une prothèse d'épaule ont été explorés. 6 ruptures du tendon du supra-épineux, 6 du tendon du sub-scapulaire et 3 du tendon de l'infra-épineux ont été décrites. 9 patients présentaient une tendinopathie du long biceps bien mise en évidence à l'aide du Doppler-Energie. Une collection sous-acromio-deltôïdienne, des atrophie musculaires (deltôïde, teres minor), un débris métallique ont également été visualisés. La structure en polyéthylène a pu être mesurée. La rupture de coiffe étant en terme de fréquence la deuxième complication des prothèses d'épaule, les auteurs concluent que l'échographie est une technique de choix dans ce cas de figure. Cela paraît tout à fait cohérent, mais on peut leur reprocher le faible échantillonnage. Deux points intéressants : les auteurs conseillent l'utilisation de l'imagerie par harmoniques et celle d'un grand champ d'exploration.

Au final, les prothèses d'épaules étant de plus en plus fréquentes, l'échographie doit pouvoir s'imposer dans la pathologie de la coiffe et en complément dans l'exploration des autres complications prothétiques : des séries plus étoffées sont attendues.

A lire.

D Jacob

ECHOGRAPHIE DYNAMIQUE DE L'AVANT-PIED : LE SIGNE DE MULDER ECHOGRAPHIQUE

GEL****

Dynamic Sonography of Forefoot : The Sonographic Mulder Sign
Torriani M et coll
AJR 2003;180:1121-1123

Quand on suspecte un pseudonévrome de Morton, le signe clinique de Mulder consiste en l'étreinte de l'avant-pied en regard des têtes métatarsiennes avec la main gauche, l'appui plantaire du pouce droit palplant la masse ; si l'étreinte est accentuée, la masse se déplace avec une sensation de

ressaut en reproduisant électivement la douleur. Les auteurs ont eu l'idée ingénieuse de remplacer le pouce droit par la sonde échographique qui permet de visualiser les déplacements du pseudonévrome et de sa graisse adjacente, tout en reproduisant la douleur. Le ressaut est également perceptible. Cette manœuvre accentue la sensibilité de la recherche. Par ailleurs les auteurs rappellent la symptomatologie classique : taille > 3 mm, souvent dans le 3^{ème} espace inter-capito-métatarsien, abord classique par voie dorsale ou plantaire.

Article pratique, concis et ingénieux.

D Jacob

COMPARAISON ECHOGRAPHIE/IRM DANS LES LESIONS APOPHYSAIRES DU PELVIS CHEZ 4 ADOLESCENTS

GEL***

Comparing Sonography with MR Imaging of Apophyseal Injuries of the Pelvis in Four Boys

Piscano RM et coll

AJR 2003;181:223-230

La lésion apophysaire (EIAS ou EIAI) est une entité clinique classique chez l'adolescent au cours d'une activité sportive d'impulsion (football, tennis, sprint).

4 adolescents ont été explorés par échographie et IRM. 3 d'entre eux présentaient une lésion de l'EIAI (droit antérieur), le dernier de l'EIAS (sartorius ou tenseur du fascia lata). Dans deux cas, les radiographies standard étaient négatives. Dans tous les cas, IRM et échographie faisaient le diagnostic, les auteurs concluant à l'utilisation ultra-sonore dans ce type d'indication en raison de son faible coût et de sa facilité d'accès. La symptomatologie échographique réunissait :

1. déplacement apophysaire
2. zone hypoéchogène souvent hétérogène.

Au total, encore une très petite série porteuse d'espoir. La négativité des radiographies dans 2 cas sur 4 est surprenante et ne peut s'expliquer que par une incidence ou des constantes inappropriées.

D Jacob

COMPARAISON DE L'ECHOGRAPHIE CALCANEENNE QUANTITATIVE GUIDEE OU NON PAR IMAGERIE A L'ABSORPTIOMETRIE BI-PHOTONIQUE DU RACHIS ET DU FEMUR

GEL**

Comparison of Imaging-Guided and Non-Imaging-Guided Quantitative Sonography of the Calcaneus with Dual X-Ray Absorptiometry of the Spine and Femur

Lomoschitz FM et coll

AJR 2003;180:1111-1116

Une étude solide (113 patients) qui confronte les performances de l'échographie quantitative du calcanéum avec et sans guidage par imagerie à l'absorptiométrie bi photonique du rachis et du fémur qui est la technique de référence dans l'exploration de l'ostéoporose.

La conclusion est claire : les performances de l'échographie même avec guidage sont insuffisantes et elle ne présente pas d'intérêt clinique probant dans l'évaluation de l'ostéoporose pour l'instant.

D Jacob

AVANTAGES DE LA TECHNOLOGIE COMPOUND DANS L'ECHOGRAPHIE OSTEO-ARTICULAIRE VERSUS ECHOGRAPHIE CONVENTIONNELLE

GEL***

Advantages of Real-Time Spatial Compound Sonography of the Musculoskeletal System Versus Conventional Sonography

Lin DC et coll

AJR 2002;179:1629-1631

34 patients présentant une pathologie ostéo-articulaire ont été explorés par technique échographique haute résolution et par la technique « compound », SonoCT en l'occurrence (la technique compound réalise une sommation d'images avec différents angles du faisceau à l'émission). Toutes les images étaient scannées puis relues à posteriori par 3 échographistes expérimentés. Un score de 1 à 5 était proposé pour la définition, le caractère granuleux et le bruit, avec un score de synthèse. Les auteurs concluent dans tous les cas à une supériorité significative de la technique « compound ». Ils n'oublient cependant pas de signaler la perte de résolution temporelle que les utilisateurs connaissent bien et qui oblige à un déplacement très lent de la sonde.

Tous les avis sur le sujet ne sont pas aussi tranchés, même si l'utilité paraît réelle (voir communication D Folinais, Congrès de la Pitié, 2002).

A suivre

D Jacob

ECHOGRAPHIE ET IRM DU SYNDROME DE COMPRESSION DU NERF INTEROSSEUX POSTERIEUR AVEC CORRELATION CHIRURGICALE

GEL***

Sonography and MR Imaging of Posterior Interosseus Nerve Syndrome with Surgical Correlation

Chien AJ et coll

AJR 2003;181:219-221

Les auteurs rapportent un cas de compression du nerf interosseux postérieur. La branche profonde du nerf radial passe au contact de l'arcade fibreuse de Frohse (chef superficiel du muscle supinateur) et innerve les extenseurs des doigts et du pouce, l'extenseur ulnaire du carpe et le long abducteur du I. La compression du nerf interosseux postérieur peut occasionner des parésies voire des paralysies. Elle peut être occasionnée par des septa intermusculaires, des bandes fibreuses, des cicatrices, des kystes synoviaux, des vaisseaux, des fractures, des tumeurs des parties molles. Elle peut également être en rapport avec des mouvements de pronosupination répétés, notamment chez les nageurs, les joueurs de Frisbee ou de tennis, les chefs d'orchestre. L'EMG est perturbé. L'échographie objective un gonflement du nerf en amont de la compression (aspect classique dans les compressions nerveuses périphériques) et une masse éventuelle, permettant en outre de préciser sa localisation par rapport au nerf. La localisation du nerf nécessite une bonne connaissance anatomique. L'IRM permet également cette investigation. Compte tenu de son caractère non irradiant, de sa haute résolution, de sa facilité d'application et de son caractère multiplanar, l'échographie est proposée par les auteurs comme la technique de choix dans l'exploration du syndrome du nerf interosseux postérieur.

A lire et à connaître pour bien explorer.

D Jacob

Bienvenue au G.E.L. !

Le Groupe des Echographistes de l'appareil Locomoteur a pour mission le développement de l'échographie dans l'exploration de l'appareil musculo-tendineux et ligamentaire.

Le G.E.L. organise des ateliers pratiques deux fois par an,
et participe activement aux J.F.R.

L'inscription annuelle de **50 euros** permet de recevoir deux numéros annuels de "GEL contact," un support d'enseignement pratique et l'annonce préliminaire des ateliers.

Restez avec nous !

Il suffit pour cela de renvoyer le bulletin d'inscription suivant à :

Denis MONTAGNON
Institut Radiologique Mutualiste
Clinique Mutualiste
3, rue Le Verrier BP 209



✂.....

Nom :

Prénom :

Adresse :

Tel :

Email :

Cotisation 2003 : 50 €

- **règlement par chèque à l'ordre du « Trésorier du GEL ».**
- **règlement par Carte Bancaire : VISA - MASTERCARD**
(entourez votre choix)

N°
(noter les 16 chiffres de votre carte)

.. / ..
(date d'expiration)

Nom du titulaire : Signature :

Un support d'enseignement au choix : à entourer.

Cassette PAL « la cheville-le pied »

Cassette PAL « le coude »

CD-ROM « le poignet »

CD-ROM « l'épaule » en cours d'année

N'oubliez pas votre adresse E Mail ! !

ECHOGRAPHIE COULEUR DES CALCIFICATIONS TENDINEUSES DE L'ÉPAULE. L'ARTEFACT DE CLIGNOTEMENT PEUT-IL EXISTER?

R. BARGOIN, N. BARGOIN, Le Mée sur Seine

A l'heure d'une utilisation de plus en plus fréquente du Doppler couleur en échographie tendino-synoviale pour rechercher des flux vasculaires évoquant une atteinte « inflammatoire », il existe de nombreux artefacts dont un très employé en écho urologie (1): le « signe du clignotement » ou « twinkling sign » (fig 1 et 2). Qu'en est-il de l'artefact de clignotement au niveau tendineux ? Existe-t-il ? L'épaule étant l'articulation la plus explorée en échographie nous l'avons prise comme sujet d'étude.

Définition et objectif

L'artefact de scintillement est un artefact couleur décrit en arrière de structures immobiles très échogènes. C'est une mosaïque de couleurs aléatoires se modifiant sans cesse dans le temps, inépuisables, persistantes à échelle de vitesse élevée. Le spectre Doppler mesuré dans la région est constitué de bandes verticales serrées, d'intensité variable sans enveloppe externe, associée en mode audio à des crissemments rapides aigus. Une étude précédente in vivo et in vitro lie les circonstances d'apparition au matériel (saturation des filtres Doppler, piègeage des estimateurs de fréquence moyennes par un signal non linéaire équivalent aux Émissions Acoustiques Stimulées -SAE- des produits de contraste échographiques) et aux structures explorées qui doivent avoir une structure cristalline (le « rebondissement » à l'intérieur du cristal entraînant le déphasage fréquentiel), des contours micro rugueux, et une interface avec le milieu à forte différence d'impédance (2). Nous rappellerons enfin que ce signe dont l'explication physique est complexe se traduit par un artefact dont la puissance est dépendant de l'appareil (calculateur) et des sondes (3). Les calcifications tendineuses ont une structure cristalline de type apatite, phosphate tricalcique ou de pyrophosphate de calcium, elles sont visibles en échographie sous forme d'un signal hyperéchogène avec parfois un cône d'ombre lorsqu'elles sont volumineuses. L'artefact couleur existe-t-il sur ces structures ? Peut-il nous

aider pour affirmer devant une zone hyperéchogène tendineuse sa nature organique ou artefactuelle pure ? Ce signe pourrait-il nous aider à supprimer nos faux positifs ?

Matériel et Méthodes

De 1997 à 2003, ce signe a été recherché au niveau des épaules sur 285 calcifications tendineuses visibles à la radiographie dont 7 bursites légèrement radio-opaques, 2 zones hyperéchogènes linéaires de 1 mm d'épaisseur sur 4 à 9 mm de long sans dépôt calcifié visible et 4 épaules électivement douloureuses et radiologiquement normales. Cette étude s'est faite sur 203 patients dont la symptomatologie variait de la simple crise douloureuse semi-récente à l'épaule hyperalgique (12 cas). L'âge moyen des patients était de 45 ans (variant de 25 à 72 ans). L'exploration a été effectuée avec un Aloka 2000 de 97 à 2000, un Logic 7(GE) de 2000 à 2001 et un Logic 700(GE) de 2002 à 2003, des sondes à large bande de 7,5 à 12 Mhz avec un module Doppler couleur et puissance à partir de janvier 98 et des émissions Doppler de 3 à 5 Mhz. L'aspect ultrasonore de ces 291 dépôts peut-être classé en 6 types (fig 3 à 8)

Type 1 : Zone hyperéchogène avec un contour bien défini et un cône d'ombre franc (40%)

Type 2 : Zone hyperéchogène avec un cône d'ombre faible (14%)

Type 3 : Zone hyperéchogène sans cône d'ombre et sans écho retardataire (40%)

Type 4 : Epanchement hyperalgique au niveau de la bourse sous acromiale avec un liquide hypoéchogène finement piqueté (3 %)

Type 5 : Zone hyperéchogène linéaire intra tendineuse dans l'axe du tendon à la limite de la visibilité (1%).

Type 6 : Zone hyperéchogène ponctiforme située sur l'enthèse (2%)

Les types 1 à 4 sont radiologiquement visibles. Le type 5 est contrôlé par IRM. Le type 6 est devenu radiologiquement visible à distance.

Résultats (tableau 1)

278 cas de calcifications radio-opaques juxta-trochantériennes siégeaient majoritairement sur le sus et sous épineux, de forme nodulaire, lamellaire ou ponctiforme, de structure laiteuse amorphe moins dense que la corticale des os mais plus dense que la spongieuse évoquant la précipitation inorganisée d'apatite ou plus rarement de pyrophosphate de calcium (structure plus lamellaire). Leur taille variait de 3 à 12 mm de long

7 cas de précipitations radio-opaques dans la bourse séreuse, à peine visibles, micro ponctuees

2 cas de strie hyperéchogène intra tendineuse du sous-épineux avec un sus-épineux pathologique

4 cas d'épaules radiologiquement normales ont été explorées par ultrasons et présentaient un signe du clignotement sur l'enthèse (sus et sous épineux). Revues dans les 3 ans en moyenne avec apparition sur le tendon pathologique d'enthésophyte radiologique.

Sur les 291 anomalies de signal échographique dont 285 calcifications radiologiquement visibles, 12 signes de clignotement ont été enregistrés.

Sujets de discussion

Pourquoi l'artefact ne se produit-il que dans certaines circonstances ?

Les types 3 et 4 ont parfois clignoté avec des sondes de GE car elles sont plus puissantes à l'émission que les sondes d'Aloka (4).

Les types 5 correspondent à un clivage dans le grand axe du tendon avec une fine lame liquidienne et à des microcristaux de 0,1 à 0,5 mm (évoquée sur l'écho et confirmée par l'IRM).

On admet d'après des études in vivo et in vitro pratiquées sur des calculs rénaux et in vitro sur différents types de cristaux que l'artefact se produit quand la structure cristalline est petite, nette siégeant dans une phase liquidienne ce qui est le cas des types 5. La zone hyperéchogène correspond à l'interface liquidienne dans le clivage et le scintillement à des dépôts d'apatite. Quelle hypothèse pour cet absence d'artefact sur les types 1 et 2 : Cela provient-il de la surface, de l'hydratation ou de la structure ?

L'apatite est formée de prismes hexagonaux avec des cassures. Une étude de ces calcifications au microscope électronique spectrophotométrie, spectro-absorbiométrie atomique par Gartner J en 90 et Riley GP en 96 rapporte que ces agglomérats ont une structure ronde faible-

ment cristallisée, non géométrique (sphéro-cristaux avec une accumulation complexe organique de type collagène type III, sulfate de glycosaminoglycan, ADN et des minéraux dans un état crypto cristallin sur des faibles distances). ce qui expliquerait l'absence de « rebondissement » des ultrasons au sein du sphéro-cristal. (Sur les calcifications débutantes petites et à peine visibles, la structure cristalline est plus géométrique et permet de nombreux « rebondissements » internes). Cette hypothèse semble accréditée bien qu'il n'y ait pas eu d'étude ultra structurale sur les embryons de 10 à 15 semaines. Leurs métaphyses claviculaires, scapulaires ou costales clignotent quand se déposent les premiers cristaux, ce signe disparaît ultérieurement avec la croissance et l'ossification, ceci expliquerait le clignotement sur le type 6.

Conclusion

Le signe du clignotement n'est pas retrouvé sur la majorité des dépôts calcifiés intra-tendineux explorés à cause de leur structure en sphéro-cristaux. Un clignotement net et puissant au sein du tendon est très évocateur d'un tendon clivé. Ce scintillement sur l'enthèse est à évaluer car il pourrait être le signe précoce d'une enthésopathie.

Bibliographie

- 1 Chelfouh N, Grenier N, Higuieret D, Trillaud H, Levantal O, Pariente JL, Ballanger P. Characterization of urinary calculi: in vitro study of "twinkling artifact" revealed by color-flow sonography. *AJR* 1998, 171, 1055-60.
2. Bargoin R, Bargoin N, Andre M. Phénomène du clignotement en écho-Doppler couleur Description Analyse du phénomène Perspectives cliniques. *JEMU* .1994, 15, 327-334.
3. Rahmouni A, Bargoin R, Herment A, Bargoin N, Vasile N. Color Doppler twinkling artifact in hyperechoic regions. *Radiology* 1996, 199, 269-71.
4. Kamaya A, Tuthill T, Rubin JM. Twinkling artifact on color Doppler sonography: dependence on machine parameters and underlying cause. *AJR* 2003, 180, 215-22.

Type de dépôt hyperéchogène	1	2	3	4	5	6
Nbre de cas analysés	114	48	116	7	2	4
Présence du signe du clignotement	0	0	5	1	2	4
% obtenu	0	0	4	14	100	100

Tableau 1

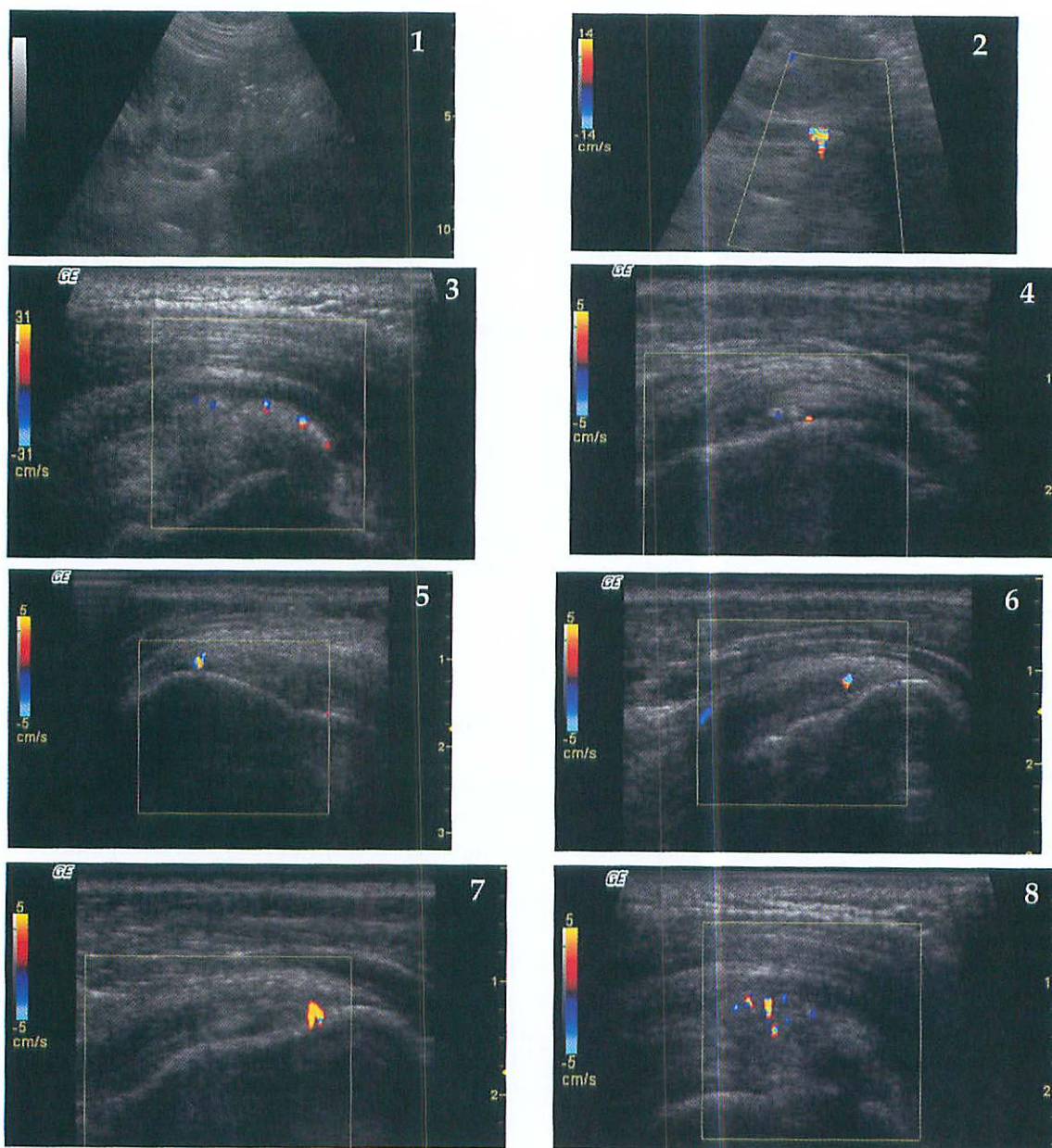


Figure 1: Calcul urétral

Figure 2: Signe du clignotement sur le calcul

Figure 3: Scintillement sur des calcifications de la bourse sous-acromiale

Figure 4: Clignotement sur des micro-calcifications.

Figure 5: Clignotement sur l'enthèse type 6

Figure 6: Clignotement intra-tendineux type 5

Figure 7: Clignotement directement sur l'enthèse type 6

Figure 8: Clignotement type 4