



ECHOGRAPHIE TENDINEUSE et LIGAMENTAIRE CHEZ LE CHEVAL

Professeur J. M. DENOIX

Laboratoire d'Anatomie - Clinique équine

Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
7, Avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cédex

RESUME

L'examen sémiologique des tissus mous a toujours posé beaucoup de problème dans le diagnostic des boiteries. Aujourd'hui, l'Echographie permet de visualiser les tendons et les ligaments et de conserver des images, témoins objectifs de l'évolution des lésions.

Elle améliore la précision diagnostique et apporte des données supplémentaires pour raisonner la thérapeutique des affections tendineuses et ligamentaires.

Elle permet de suivre l'évolution des lésions et d'apprécier l'efficacité des différentes thérapeutiques.

Enfin, elle sert à mieux définir l'activité des sujets porteurs de lésions et à contrôler la stabilité de celles-ci.

Mots clés : Cheval - Echographie - tendon - ligament.

SUMMARY

Lesions of soft tissues were always difficult to assess in the diagnosis of lameness. Now, the tendons and ligaments can be visualized with Ultrasonography; the pictures obtained are objective landmarks of their injuries.

Ultrasonography improves the diagnosis and gives more data to cure tendinous and ligamentous damages.

It allows to control the evolution of the lesions and the efficiency of the therapeutic methods.

Finally it helps in managing the training of horses previously injured and in checking the stability of their lesions.

Key-words : Horse - Ultrasonography - Tendon - Ligament.

Jusqu'à une période récente, dans l'examen clinique des boiteries, les méthodes d'investigation reposant sur l'obtention d'images des formations anatomiques étaient représentées uniquement par la Radiographie. Celle-ci permet d'obtenir la représentation des éléments squelettiques mais fournit très peu d'informations sur les tissus mous (tendons, ligaments, muscles, vaisseaux etc...).

Les causes de boiteries liées à des lésions de ces derniers sont fréquentes et afin d'améliorer leur diagnostic, comme pour mieux en connaître l'évolution, nous avons été amenés à pratiquer depuis 1985 l'échographie tendineuse, ligamentaire et musculaire chez les Chevaux de Courses et de Sport. Actuellement, cette technique prend de plus en plus d'importance avec la nécessité de moyens diagnostiques performants dans la sémiologie des troubles locomoteurs, et le développement de la médecine sportive chez le Cheval.

I. TECHNIQUE d'EXAMEN

A. MATERIEL

1. Les 2 types d'appareils : linéaire et sectoriel, sont utilisés pour pratiquer l'échographie tendineuse chez le Cheval.

- Les sondes sectorielles fournissent une image triangulaire ; la géométrie de celle-ci étend le champ d'exploration sur les coupes transversales, mais semble moins adaptée à la réalisation de coupes longitudinales. Actuellement, les équipements "sectoriels" les moins chers coûtent environ 160.000 F.

- Les sondes linéaires fournissent des coupes transversales dont les bords sont tronqués en raison de la réduction du contact cutané ; elles sont parfaitement adaptées à la réalisation de coupes longitudinales qui constituent des représentations anatomiques fidèles des éléments examinés. Actuellement, la gamme des prix des équipements "linéaire" s'étend entre 80.000 et 120.000 F.

2. Les formations examinées étant le plus souvent superficielles, la fréquence de la sonde peut et doit être suffisamment élevée pour obtenir une résolution optimale de l'image. En pratique, on utilise des sondes de 7,5 MHz aussi bien en Médecine sportive humaine que chez le Cheval.
3. La taille de la sonde est également un élément important à considérer car elle conditionne la facilité de sa manipulation. Il est souhaitable qu'elle ne dépasse pas 7 cm.

B. REALISATION de L'EXAMEN

1. Contention du Cheval

Elle peut être effectuée par un aide, ou dans un travail permettant l'accès à la région examinée. La sédation du Cheval est parfois nécessaire chez les chevaux difficiles, pour améliorer le confort et la qualité de l'examen.

2. Préparation de la région

Il est parfois nécessaire de tondre les régions trop velues pour réaliser cet examen en particulier en hiver. Dans tous les cas, le douchage de la région favorise l'imbibition hydrique superficielle de la peau et améliore la transmission des ultrasons entre la sonde et les formations à examiner. Juste avant l'application de la sonde, la région est enduite d'un gel conducteur.

3. Matériel d'interposition

En raison de l'existence d'échos parasites dans les premiers millimètres de l'écran, et qui viennent brouiller l'image des éléments superficiels, il est indispensable d'interposer entre la sonde et la peau un matériel conducteur d'ultrasons de 2 cm d'épaisseur environ, pour faire un examen correct des formations sous-cutanées. Des coussinets synthétiques gélatineux à base de reston ont été spécialement conçus dans cet objectif. On peut également utiliser des poches à eau qui s'accrochent à la sonde, ou plus simplement un gant chirurgical ou un sac plastique rempli d'eau.

II. SEMIOLOGIE ELEMENTAIRE

A. NOTIONS PRELIMINAIRES

1. Connaissance de l'Anatomie

La pratique de l'Echographie nécessite, plus encore que celle de la Radiographie, une connaissance anatomique précise et parfaite de l'Anatomie des formations examinées et de ses variations individuelles normales. Cette connaissance ne doit pas se limiter à celle des seuls éléments tendineux et ligamentaires, mais elle doit aussi porter sur les formations synoviales ainsi que sur les vaisseaux et les nerfs dont l'image ne doit pas être prise pour une lésion.

2. Complémentarité des images

L'examen d'une formation anatomique quelconque doit toujours faire appel à deux, si possible trois, plans de coupes complémentaires orthogonaux, ceci afin de limiter les risques d'erreurs par défaut (lésion ayant échappé aux coupes échographiques), ainsi que les erreurs par excès, en n'affirmant l'existence d'une lésion que si elle est retrouvée sur au moins deux incidences.

B. SIGNES ECHOGRAPHIQUES DE BASE

Au cours de l'examen échographique des tendons chez le Cheval on peut reconnaître deux temps principaux, l'un statique et l'autre dynamique, qui fournissent des informations complémentaires.

1 - EXAMEN STATIQUE : EVALUATION LESIONNELLE

Pour chaque formation tendineuse ou ligamentaire, plusieurs critères sont à considérer.

a - Taille et épaisseur :

Les dimensions de chaque élément sont un critère important à mesurer puisque toute pathologie, aiguë ou chronique, se traduit généralement par un épaissement plus ou moins étendu.

Bien que l'on puisse facilement mesurer l'épaisseur et la largeur de chaque élément sur l'écran, la comparaison de la taille respective des tendons et ligaments accessoires semble fournir des indications plus précises. Il est donc nécessaire d'avoir des valeurs de référence concernant les dimensions de ces derniers, à différents niveaux sur les rayons métacarpo-digitaux. Par exemple, sur une coupe sagittale ou transversale (abord palmaire) en regard du tiers proximal du métacarpe, les dimensions suivantes peuvent être considérées comme normales : perforé : 6mm, perforant : 10mm, bride carpienne : 7mm, ligament suspenseur du boulet : 10mm.

b - Limites et bords :

L'examen des bords de chaque formation a deux objectifs principaux :

- la recherche de zones périphériques hypoéchogènes pouvant traduire des lésions superficielles,
- la recherche de bandes marginales anéchogènes révélant, selon le niveau, soit une infiltration inflammatoire péri-tendineuse accompagnée d'œdème, soit une ténosynovite. Dans ces cas, les limites des tendons deviennent particulièrement nettes.

c - Echogénicité :

C'est le critère le plus spécifique de la méthode.

L'échogénicité normale diffère selon l'élément considéré et selon le niveau. Par exemple, au tiers distal du tendon, le tendon perforant est plus échogène que le perforé et que le suspenseur.

Sur le plan sémiologique, on reconnaît plusieurs types d'images selon l'augmentation ou la diminution de la quantité d'échos.

- Les images **hyperéchogènes** traduisent, soit des phénomènes de fibrose, soit des calcifications tendineuses ou ligamentaires.
- Les images **hypoéchogènes** peuvent correspondre à diverses lésions :
 - hémorragies ou œdème sur un phénomène inflammatoire aigu,
 - tissu de granulation sur une pathologie subaigüe,
 - nécrose intra-tendineuse accompagnant une pathologie chronique ou dégénérative.

- Les images totalement **anéchoïques** indiquent des épanchements liquidiens, hématomes récents ou synovites.
- Les images **mixtes**, à la fois hyper et hypoéchoïques sont fréquentes et assez peu spécifiques. Elles traduisent souvent des lésions subaiguës ou chroniques.

d - Architecture :

L'évaluation de la trame fibrillaire de chaque formation tendineuse ou ligamentaire est un temps important de la sémiologie échographique de la région.

Sur un membre sain cette trame est linéaire et régulière : les faisceaux de fibres tendineuses sont parallèles et de densité homogène sur toute l'épaisseur du tendon. Cette architecture est plus fine dans le tendon perforé que dans les autres éléments.

Toute altération ou désorganisation de cette trame a une grande valeur pronostique.

2 - EXAMEN DYNAMIQUE : EVALUATION FONCTIONNELLE

La mobilisation des articulations métacarpo-digitale et inter-phalangiennes sur le membre levé permet d'apprécier les caractéristiques fonctionnelles des dispositifs tendineux et ligamentaires.

- Au cours de la **flexion du boulet**, sur un membre sain, les deux tendons fléchisseurs glissent proximale à la même vitesse ; le ligament suspenseur du boulet semble effectuer un déplacement relatif distale. Des déplacements en sens inverse apparaissent au cours de l'extension.
- La **flexion de l'articulation interphalangienne distale** provoque un déplacement différentiel des deux tendons fléchisseurs.

Deux critères principaux sont évalués au cours de ce temps de l'examen : l'**amplitude** des déplacements, et la **vitesse** respective de glissement de chaque formation.

- L'**amplitude** des déplacements de l'un ou de l'ensemble des éléments permet de mettre en évidence certaines limitations et d'évaluer l'impotence fonctionnelle liée à une pathologie donnée.
- L'évaluation de la **vitesse différentielle** de déplacement de plusieurs formations a pour objectif de révéler les adhérences entre celles-ci. Par exemple une vitesse différente de déplacement entre les tendons perforant et perforé lors de la flexion du boulet est pathologique et révèle souvent un défaut de mobilité du perforé.

C. PIEGES et ARTEFACTS

1. d'ordre anatomique

Une connaissance insuffisante de l'anatomie régionale peut entraîner l'émission de diagnostics erronés. Les plus fréquents de ceux-ci consistent à prendre les veines pour des signes de lésions hypoéchogènes ou les membranes synoviales pour des signes d'adhérence entre les tendons. L'interprétation de l'examen dynamique nécessite par ailleurs de bonnes connaissances de l'anatomie fonctionnelle régionale normale.

2. d'ordre technique

Certains artéfacts, liés à la physique même des ultrasons et à leur interférence avec la matière peuvent être la cause d'erreurs d'interprétation et doivent donc être connus. Les plus fréquents sont les échos de répétition qui reproduisent dans la profondeur de l'image, la ligne hyperéchogène de surface séparant une poche à eau et la peau. Lorsqu'ils se superposent à une formation anatomique, celle-ci apparaît hyperéchogène. Parfois, ils peuvent masquer une lésion hypoéchogène.

3. liés au manipulateur

La qualité et la fiabilité de l'examen échographique dépend en partie du manipulateur. Pour des lésions discrètes, il est souvent difficile d'interpréter un examen que l'on n'a pas fait soit -même. En dehors de l'interprétation, la manipulation de la sonde elle-même peut être à l'origine d'artéfacts interprétés comme autant de lésions. Un défaut de contact entre la sonde et la peau entraîne la formation d'une trainée hypoéchogène. Lorsqu'une coupe échographique transversale n'est pas réalisée perpendiculairement à l'axe d'un tendon ou d'un

ligament, il apparaît des images hypoéchogènes dans l'épaisseur même de cette formation. Lorsqu'une coupe longitudinale est effectuée, la surface de la sonde doit être absolument parallèle à l'axe de l'élément examiné sinon celui-ci apparaît également hypoéchogène.

III. ECHOGRAPHIE REGIONALE - PRINCIPALES INDICATIONS

La liste que nous fournissons ici n'est en aucun cas limitative, la plupart des formations tendineuses et ligamentaires pouvant faire l'objet d'un examen échographique en complément des investigations cliniques. Seules ici seront retenues les principales régions que nous avons été amenés à examiner, ceci afin de montrer la diversité des applications de l'Echographie en sémiologie de l'appareil locomoteur chez le Cheval.

A. MEMBRE ANTERIEUR

Trois régions principales s'offrent à l'examen échographique : ce sont les tendons et ligaments de la face palmaire de la main, le carpe et la pointe de l'épaule.

1. Tendons fléchisseurs, appareil suspenseur du boulet et leurs annexes

L'examen des régions du tendon, du boulet et du paturon constitue le domaine d'application de choix de l'échographie de l'appareil locomoteur (fig. 1 et 2).

a. Eléments examinés

• Régions du tendon et du boulet

- tendon fléchisseur superficiel du doigt (Perforé) (fig. 3),
- tendon fléchisseur profond du doigt (Perforant) et son ligament accessoire (bride carpienne) (fig. 4),
- muscle interosseux III (ligament suspenseur du boulet) : corps et branches,
- ligament palmaire (ou intersésamoïdien) : scutum proximal.

• Région du paturon

- tendon fléchisseur superficiel du doigt (Perforé) : branches terminales,
- tendon fléchisseur profond du doigt (Perforant),
- ligaments sésamoïdiens distaux (plans superficiel, moyen, profond),
- scutum moyen (bourrelet glénoïdal).

b. Principales indications

En complément de l'examen clinique habituel, l'échographie apporte des précisions sur :

1. la nature des éléments anatomiques lésés,
2. les caractères géométriques de la lésion (localisation, étendue...),
3. les caractères architecturaux de la lésion (échogénicité, régularité de la trame fibrillaire).

Ces informations contribuent à préciser la thérapeutique à mettre en œuvre, en particulier sur le plan orthopédique (parage, ferrure). L'archivage des images fournit des données objectives sur l'évolution des lésions, ce qui aide à évaluer l'efficacité d'une thérapeutique et à contrôler l'activité du Cheval et la reprise de l'entraînement.

2. Région du genou (articulation du Carpe)

a. Eléments examinés

• face dorsale

- tendon extenseur radial du carpe et sa synoviale,
- tendon extenseur dorsal du doigt et sa synoviale,
- tendon extenseur oblique du carpe,
- rétinaculum des extenseurs.

• face latérale

- tendons du muscle ulnaire latéral et leur synoviale,
- tendon du muscle extenseur latéral du doigt et sa synoviale,
- récessus palmaire de la synoviale articulaire antébrachio-carpienne.

• face palmo-médiale

- tendon fléchisseur superficiel du doigt (perforé) et son ligament accessoire (bride radiale),
- récessus proximal de la synoviale tendineuse du canal carpien.

b. Principales indications

- face dorsale
 - diagnostic différentiel du "gros genou" (hygroma sous-cutané ; synovite tendineuse ; synovite articulaire),
 - examen des formations tendineuses sur un "gros genou".
- face palmaire
 - recherche de synovite tendineuse difficilement accessible à la palpation en raison de nombreux tendons qui font écran .

3. Pointe de l'épaule

a. Eléments examinés (fig. 5)

- tendon proximal du muscle biceps brachial,
- synoviale bicipitale,
- muscle brachio-céphalique.

b. Principales indications

- recherche de bursite bicipale dans les boiteries de l'épaule,
- examen du tendon proximal du muscle biceps brachial dans les traumatismes de l'épaule.

B. MEMBRE POSTERIEUR

Les formations tendineuses et ligamentaires les plus sujettes à l'examen échographique sont situées dans la corde du jarret et dans le creux médial de cette articulation, en région crâniale de la jambe et à la face crâniale du grasset.

1. Corde du Jarret

a. Eléments examinés

- tendon fléchisseur superficiel du doigt (planto-perforé) et calotte calcanéenne,
- tendons du muscle gastrocnémien,
- synoviales tendineuses associées,
- lanières fibreuses de renforcement des muscles semi-tendineux et biceps fémoral.

b. Principales indications

- diagnostic différentiel des synovites tendineuses,
- luxation de la calotte calcanéenne,
- rupture de la corde du jarret.

2. Creux médial du jarret

a. Eléments examinés

- tendons des muscles fléchisseurs latéral et médial du doigt,
- synoviales tendineuses associées,
- ligament plantaire proximal.

b. Indications

- synovite de la gaine plantaire du tarse,
- lésions tendineuses associées aux affections du sustentaculum tali.

3. Région jambière crâniale

a. Eléments examinés

- muscle long extenseur du doigt,
- muscle troisième péronier (corde fémoro-métatarsienne),
- muscle tibial crânial.

b. Indications

Préciser le niveau des élongations et des ruptures de la corde fémoro-métatarsienne.

4. Face crâniale du grasset

a. Eléments examinés (fig. 6)

- ligaments patellaires (médial, intermédiaire et latéral),
- corps adipeux infra-patellaire,
- synoviales articulaires fémoro-patellaire et fémoro-tibiales,
- tendon proximal du muscle long extenseur du doigt.

b. Indications

- lésions ligamentaires en cas d'accrochement de la rotule,
- vessigons articulaires du grasset,
- luxations latérales, traumatiques ou congénitales de la rotule,
- évaluation du défilé patellaire dans les instabilités rotuliennes.

C. COLONNE VERTEBRALE

a. Eléments examinés

- ligament supra épineux,
- ligaments interépineux.

b. Indications

- tuméfactions médianes, en particulier dans la région du garrot,
- recherche de lésions ligamentaires d'insertion dans les régions douloureuses à la pression.

CONCLUSION

Particulièrement utile au diagnostic et au suivi médical des lésions tendineuses et ligamentaires, l'échographie des tissus mous est appelée à tenir une place importante dans l'examen clinique des troubles locomoteurs chez le Cheval.

Elle constitue une technique exigeante et nécessite un apprentissage long et méthodique avant d'acquérir la valeur d'examen complémentaire fiable. Elle impose ainsi d'affermir ses connaissances sur le plan de l'anatomie normale et de ses variations individuelles, et d'approfondir la démarche clinique dans la sémiologie des boiteries.

Cet examen supplémentaire apporte incontestablement une plus grande sécurité et une plus grande précision diagnostiques. Les informations livrées permettent de mieux envisager la thérapeutique médicale et surtout orthopédique des lésions tendineuses et ligamentaires. Leur archivage sert de base au suivi médical et au contrôle de l'activité sportive des Chevaux porteurs de ces lésions.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE :

- DENOIX J.M. : Images échographiques des tendinites chroniques chez le Cheval. Vidéocassette VHS. Service audiovisuel, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. 1987.
- DENOIX J.M. : L'examen échographique de l'appareil tendineux chez le Cheval. Compte rendu du Colloque "L'Echographie aujourd'hui et demain", Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. 1988 (101 - 121).
- GENOVESE R.L., RANTANEN N.W., HAUSER M.L., SIMPSON B.S. : Diagnostic ultrasonography of the equine limbs. *Veterinary Clinics of North America : Equine Practice*. 1986, 2, 145-226.
- GENOVESE R.L., SIMPSON B.S. : Diagnostic ultrasound. In *Equine Sports Medicine* ; Lea & Febiger, Philadelphia. 1989, 231- 241.
- HAUSER M.L., RANTANEN N.W., MODRANSKY P.D. : Ultrasound examination of distal interphalangeal joint, navicular bursa and deep digital tendon. *J. Equine Vet. Sci.* 1982, 2, 95-97.
- HAUSER M.L. : Ultrasonographic appearance and correlative anatomy of the soft tissues of the distal extremities in the horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 1986, 2, 127-144.
- HENRY G.A., PATTON C.S., GOBLE D.O. : Ultrasonographic evaluation of iatrogenic injuries of the equine accessory (carpal check) ligament and superficial digital flexor tendon. *Veterinary Radiology*, 1986, 27, 4, 132-140.
- PHARR J.W., NYLAND T.G. : Sonography of the equine palmar metacarpal soft tissues. *Veterinary Radiology*, 1984, 25, 6, 265-273.
- RAPP H. J. : Die Ultrachalldarstellung der Anatomie der palmaren Weichteilgewebe (Sehnen) am Metacarpus beim Pferd . *Der praktische Tierarzt* ,1988, 2 , 42-58.
- SOUCHON B., BOURGEOIS J.M., GREMION S., ROSSET R. : Echographie du tendon du Cheval : Classification des lésions. *Rec. Méd. Vét.*, 1988, 164, 2, 177-182.
- SPAULING K. : Ultrasonic anatomy of the tendons and ligaments in the distal metacarpal-metatarsal region of the equine limb. *Veterinary Radiology*, 1984, 25, 4, 155-166.

FIGURES:

Fig. 1 : Coupes sagittales : 1- tendon fléchisseur superficiel du doigt (perforé), 1'- manica flexoria (anneau du perforé), 2- tendon fléchisseur profond du doigt (perforant), 2'- ligament accessoire du tendon fléchisseur profond du doigt (bride carpienne), 3- muscle interosseux III (ligament suspenseur du boulet), 4- ligament palmaire ou intersésamoïdien (scutum proximal), 5- ligaments sésamoïdiens distaux.

Fig. 1 : Longitudinal sonograms : 1- Superficial Digital Flexor Tendon (S.D.F.) 1'- Manica flexoria, 2- Deep Digital Flexor Tendon (D.D.F.) ; 2'- Accessory Ligament of the D.D.F. (Inferior check ligament), 3- IIIrd interosseus muscle (Suspensory ligament: S.L) ; 4- Palmar or intersesamoïdean ligament ; 5- Distal sesamoïdean ligaments.

Fig. 2 : Coupes transversales : 1- tendon fléchisseur superficiel du doigt (perforé), 2- tendon fléchisseur profond du doigt (perforant), 2'- ligament accessoire du tendon fléchisseur profond du doigt (bride carpienne), 3- muscle interosseux III (ligament suspenseur du boulet), 3'- branche latérale du muscle interosseux III, 5- ligaments sésamoïdiens distaux. 6- gaine digitale, 7- artère digitale commune palmaire II, 8- veine digitale commune palmaire II, 8'- veine digitale commune palmaire III, 9'- nerf digital commun palmaire III, 10- artère, veine et nerf digitaux propres palmaires latéraux, Mc- os métacarpien III, PI- phalange proximale, Sp- os sésamoïde proximal.

Fig. 2 : Cross-sectional sonograms. 1- Superficial Digital Flexor Tendon (S.D.F.), 2- Deep Digital Flexor Tendon (D.D.F.) ; 2'- Accessory Ligament of the D.D.F. (Inferior check ligament), 3- IIIrd interosseus muscle (Suspensory ligament : S.L.) ; 3''-latéral branch of the S.L. ; 5- Distal sesamoïdean ligaments ; 6- Annular ligament ; 7- IInd palmar common digital artery ; 8- IInd palmar common digital vein ; 8' IIIrd palmar common digital vein ; 9- IIIrd palmar common digital nerve ; 10- Lateral palmar digital artery, vein and nerve ; Mc - IIIrd metacarpal bone ; P I - Proximal phalanx ; Sp - Proximal sesamoïd bone.

Fig. 3 : Coupe transversale en regard de la partie haute des os sésamoïdes proximaux. Lésion centrale, hypoéchogène dans le tendon perforé.

1- tendon fléchisseur superficiel du doigt (perforé), 1'- manica flexoria (anneau du perforé) , 2- tendon fléchisseur profond du doigt (perforant), 4- ligament palmaire ou intersésamoïdien (scutum proximal), 6- gaine digitale ; Sp- os sésamoïde proximal.

Fig.3 : Cross-sectional Sonogram at the level of the proximal sesamoïd bones. Central hypo-echoic lesion into the S.D.F.

1- Superficial Digital Flexor Tendon (S.D.F.), 1'- Manica flexoria, 2- Deep Digital Flexor Tendon (D.D.F.) ; 4- Palmar or intersesamoïdean ligament ; 6- Annular ligament ; Sp- Proximal sesamoïd bone.

Fig. 4 : Coupe sagittale au tiers proximal du métacarpe. Desmite chronique de la bride carpienne ; l'épaisseur de cette formation est augmentée : sa taille dépasse celle du perforant et celle du lig. suspenseur du boulet.

1- tendon fléchisseur superficiel du doigt (perforé), 2- tendon fléchisseur profond du doigt (perforant), 2'- ligament accessoire du tendon fléchisseur profond du doigt (bride carpienne), 3- muscle interosseux III (ligament suspenseur du boulet), Mc- os métacarpien III.

Fig. 4 : Longitudinal sonogram at the proximal third of the metacarpus. Chronic desmitis of the inferior check ligament. The size of this structure is increased and exceed the width of the D.D.F. an the one of the S.L.

1- Superficial Digital Flexor Tendon (S.D.F.), 2- Deep Digital Flexor Tendon (D.D.F.) ; 2'- Accessory Ligament of the D.D.F. (Inferior check ligament), 3- IIIrd interosseus muscle (Suspensory ligament : S.L) ; Mc- IIIrd metacarpal bone.

Fig. 5 : Image échographique de la pointe de l'épaule. Incidence transversale.

C- peau (cutis) ; 1- m. brachio-céphalique ; 2- tendon proximal du m. biceps brachial ; 3- Sillon intertuberculaire de l'humérus.

Fig. 5 : Cross-sectional Sonogram on the cranial aspect of the shoulder joint.

C- skin (cutis), 1- Brachio-cephalicus ; 2- Biceps brachii, proximal tendon ; 3- Humerus, intertubercular sulcus.

Fig. 6 : Image échographique du grasset. Incidence longitudinale, abord crânial.

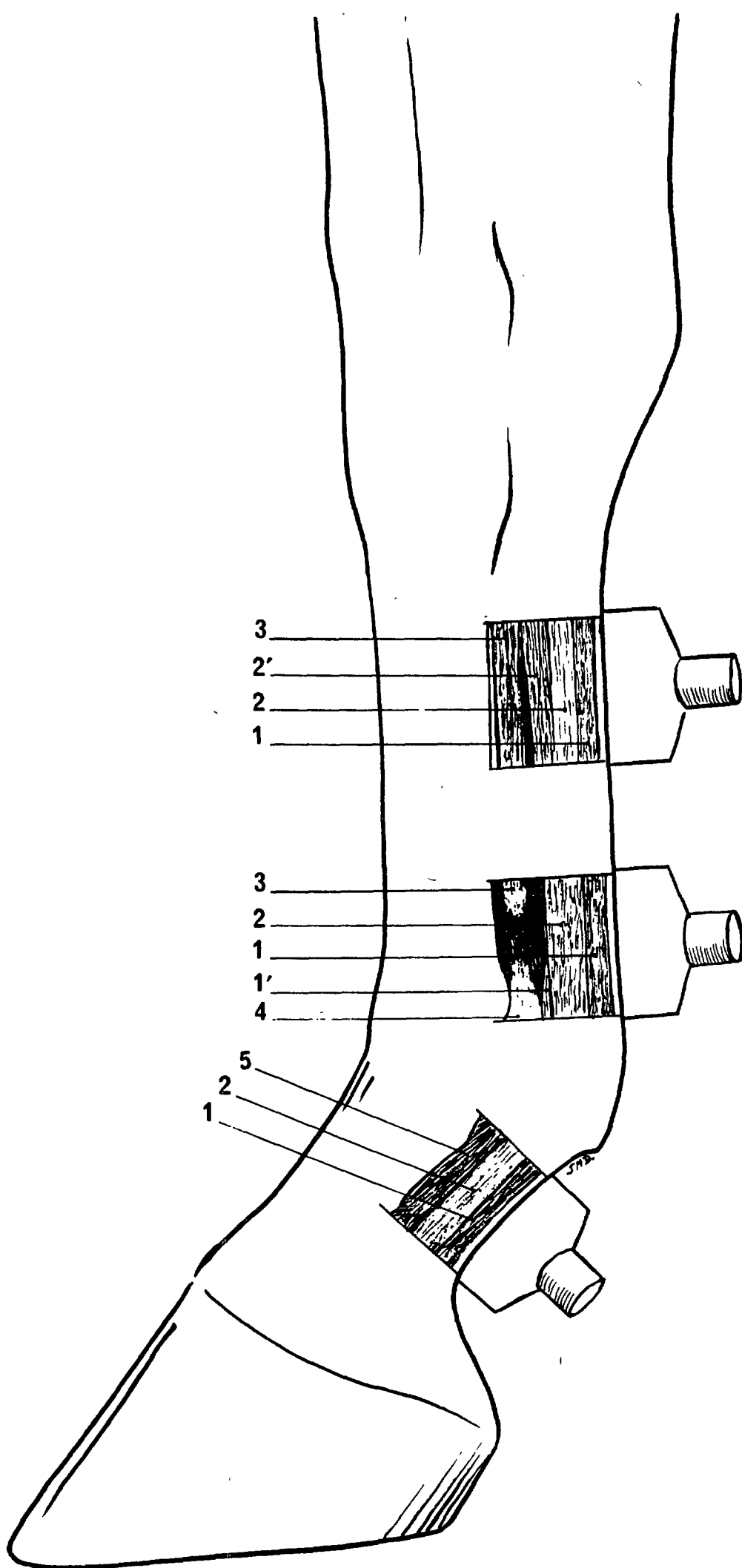
C- peau (cutis) ; 1- Ligament patellaire intermédiaire ; 2- Coussinet adipeux infra-patellaire ; 3- Trochlée fémorale ; 4- Tubérosité tibiale.

Fig. 6 : Longitudinal Sonogram on the Cranial aspect of the stifle joint.

C- skin (cutis) ; 1- Middle patellar ligament ; 2- Infrapatellar adipous pad ; 3- Femoral trochlea ; 4- Tibial tuberosity.

Remerciements:

Ce travail bénéficie d'un soutien financier de l'INRA .



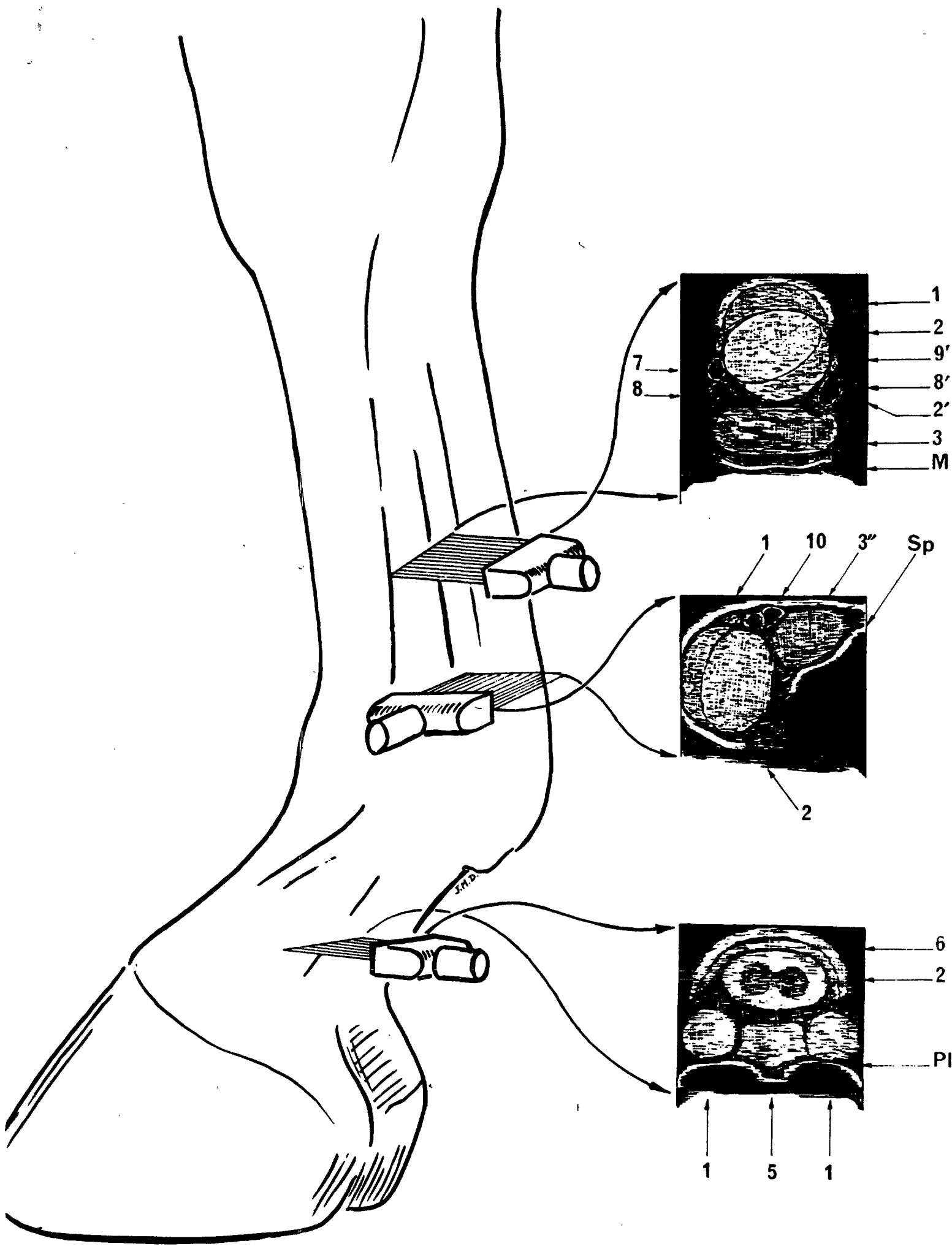


FIGURE III

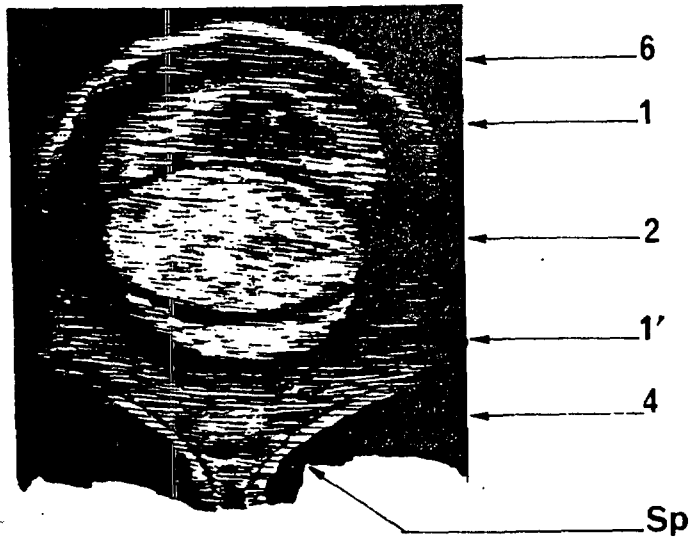
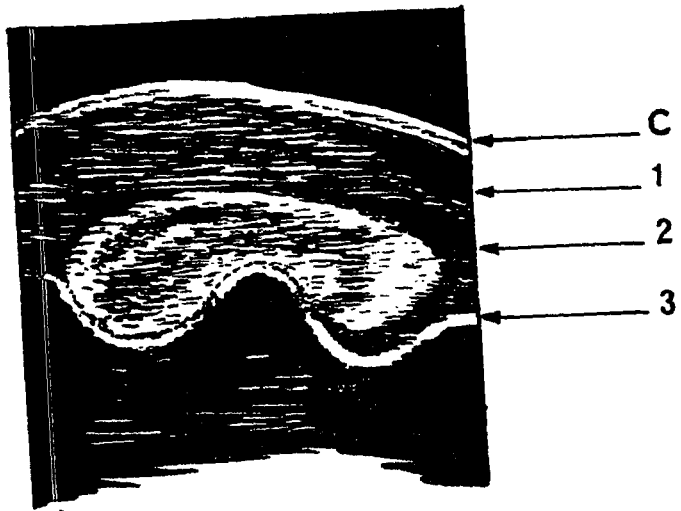


FIGURE IV





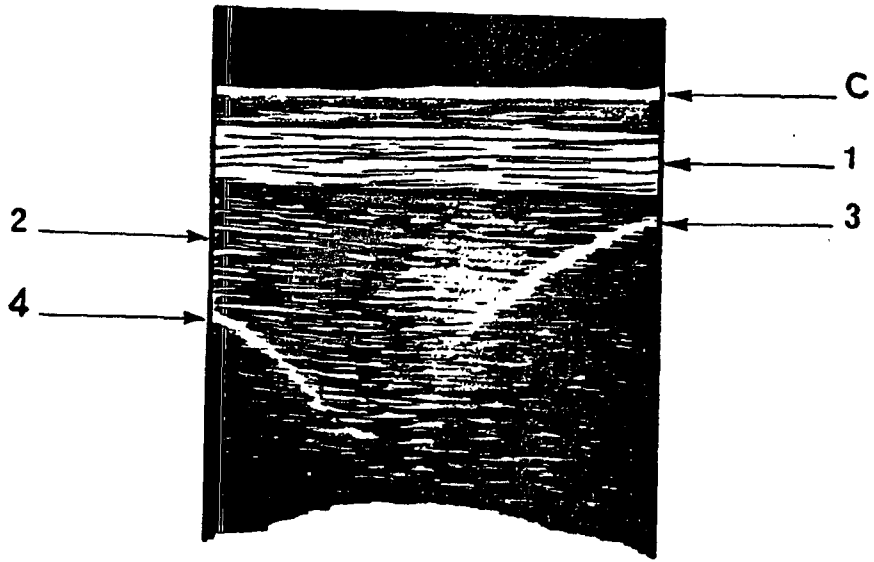


FIGURE I

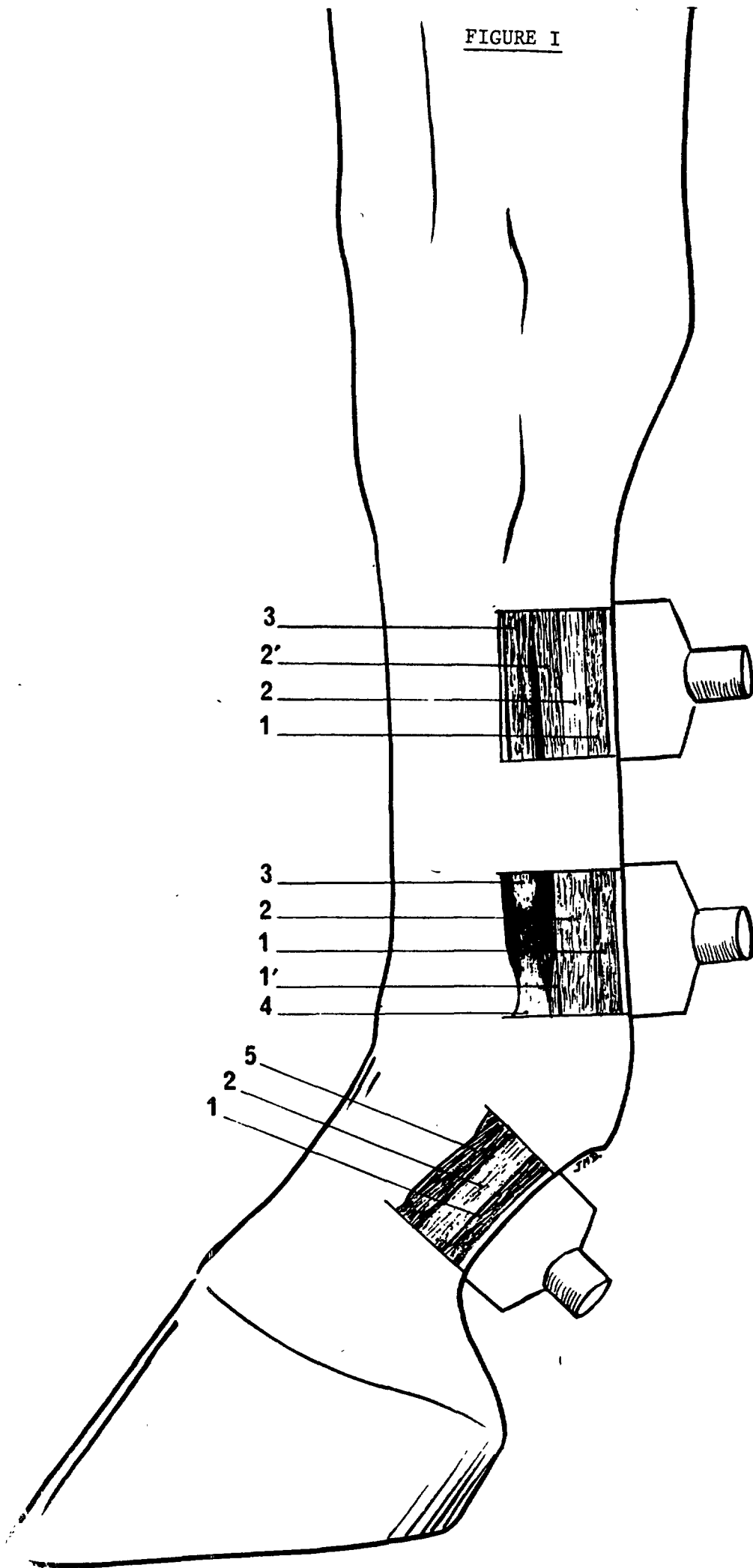


FIGURE II

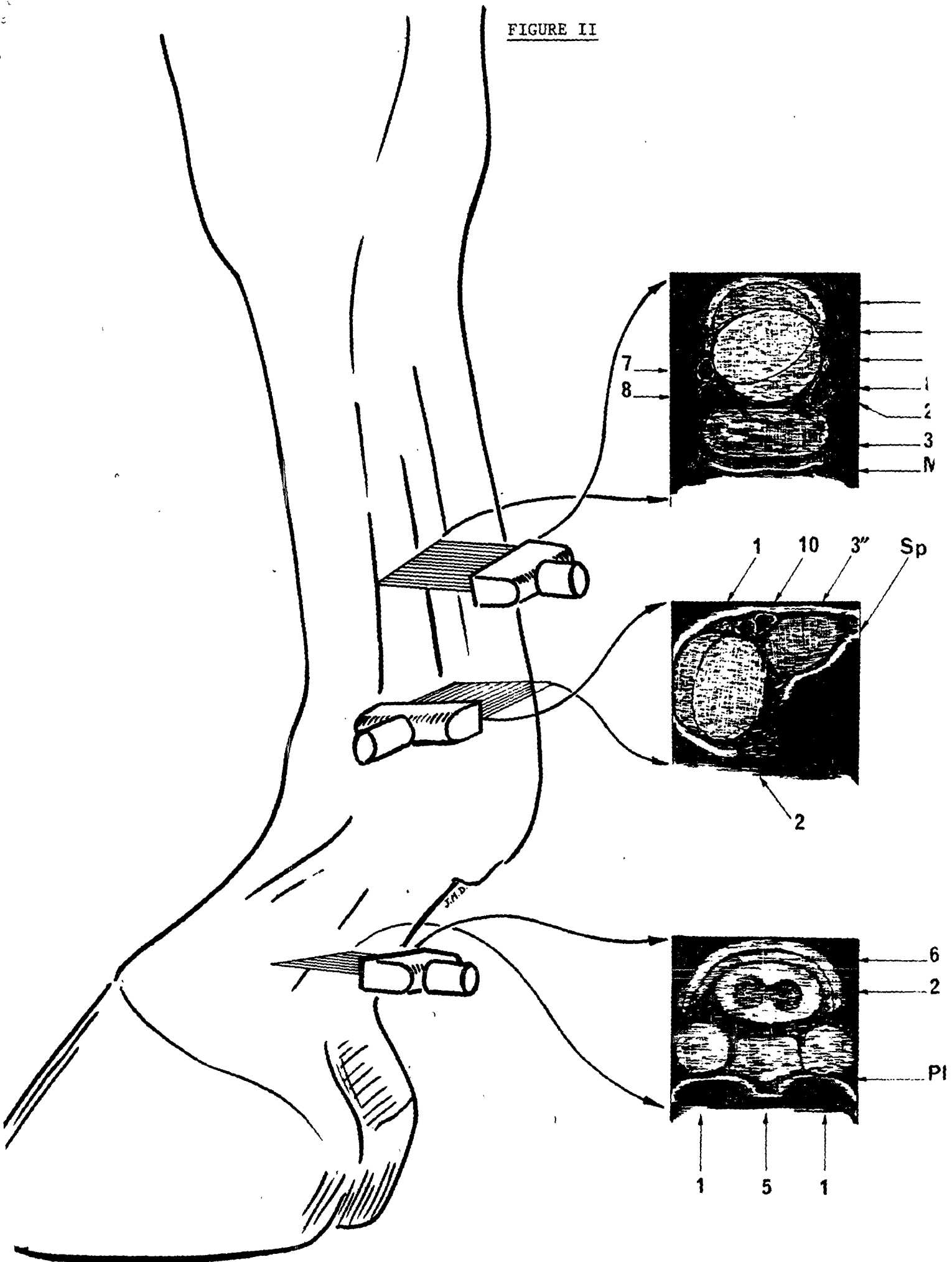


FIGURE III

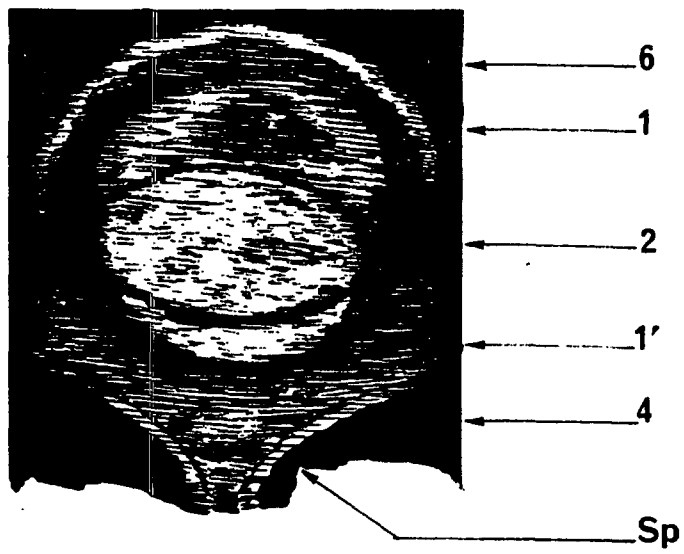


FIGURE IV

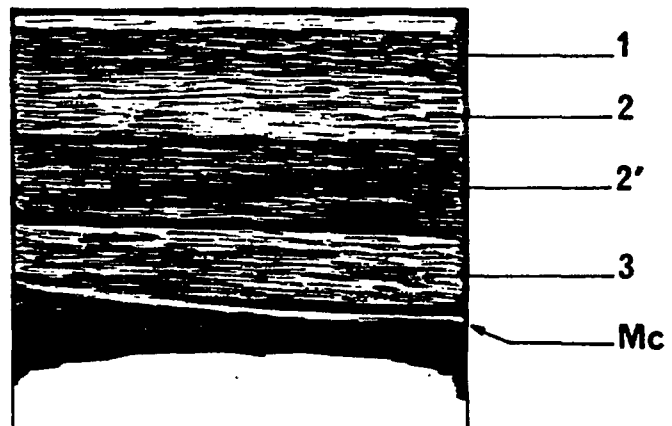


FIGURE V

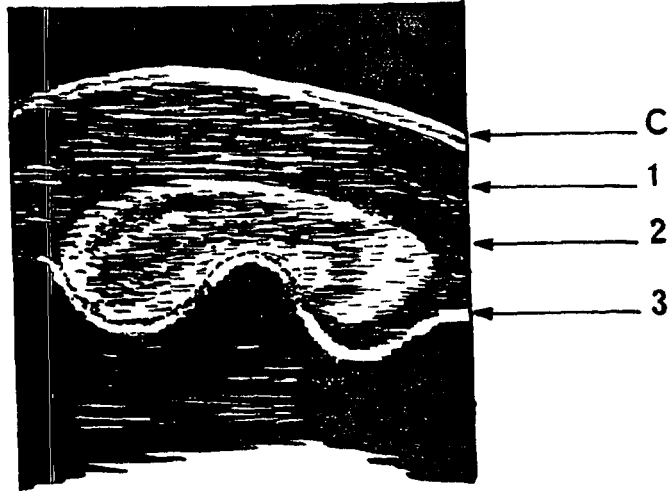


FIGURE VI

