

PROGRES RECENTS DES EXPLORATIONS VASCULAIRES

Christian STIEF, Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Urologie,

Postfach 61 01 80 - D 3000 HANNOVER 61, ALLEMAGNE

RECENT FINDINGS IN PENILE VASCULAR EXPLORATIONS.

After a long period of general conviction that erectile dysfunction is mostly of psychogenic origin, the introduction of vascular diagnostics into the evaluation of impotence enabled a more refined etiologic assignment. Today, the etiology of erectile dysfunction can mostly be attributed to different etiologic factors ; even in the presence of significant organogenic findings, a considerable psychogenic overlay may be found. The first arterial evaluation available, and the goldstandard for longtime, was the selective pudendal arteriography. Today we know that this method gives too many false negative results. The mostly used method now is Doppler examination of the penile arteries after intracavernous injection ; its disadvantage is the imprecise localization of the deep arteries and the imprecise detection of the flow velocities. Duplex scanning and color ultrasound minimize these drawbacks. For all examination mentioned there are no real control groups in the literature, such as old aged men or potent diabetics. For venous evaluation, pharmaco-cavernosometry and -graphy are well standardized today and data of healthy control groups are available. Nonetheless, we must keep in mind that all vascular examinations are easily influenced by psychogenic factors, such as stress or anxiety. Therefore, abnormal results in otherwise organically normal men must be interpreted carefully. **Keys words :** Impotence, Diagnosis, Vascular, Psychogenic influence. **Andrologie, 1991, 1 : 104-106.**

Bien que la physiologie de l'érection ait fait l'objet de beaucoup d'études dès le 19ème siècle (4, 10), on a cru jusqu'à il y a quelques années que l'impuissance érectile résultait de facteurs psychologiques (5). La mise au point de l'enregistrement des érections nocturnes sembla permettre, pour la première fois, une différenciation entre causes organiques et psychologiques de l'impuis-

sance. L'introduction par Ginesté et Romieux de l'artériographie sélective des artères honteuses permit en 1978 une subdivision des causes organiques (6) ; c'est alors qu'apparut la notion d'impuissance "artérielle". A partir de cette époque différents examens furent mis au point pour diagnostiquer cette étiologie artérielle, comme le Döppler (7), le Döppler pulsé, et plus récemment le Döppler couleur. L'utilisation de ces méthodes diagnostiques a conduit à une inflation de la proportion des impuissances considérées comme artérielles, dont on a pensé qu'elle atteignait, et même dépassait, les 40 %. En fait, aujourd'hui la réalité des impuissances d'origine artérielle est débattue, dans la mesure où on a pris conscience que le rôle de la musculature lisse des corps caverneux était de loin plus important que celui de l'afflux artériel (1).

L'évolution a été sensiblement identique en ce qui concerne le diagnostic des impuissances par fuite veineuse. Au début des années 80, leur diagnostic se faisait par perfusion intracaverneuse sans relaxation des espaces sinusoides (18). Aujourd'hui, cavernosométrie et cavernosographie se font après relaxation des corps caverneux par injection intracaverneuse d'une substance vasoactive.

ANATOMIE

L'afflux de sang artériel aux corps caverneux passe par les artères iliaques internes, puis par les artères honteuses, et enfin, après division de ces dernières juste après l'émission de l'artère bulbairre, par les artères cavernueuses et dorsales du pénis. Il existe des anastomoses entre ces deux systèmes artériels (profond = artères cavernueuses, et superficiel = artères dorsales). Chez environ 30 % des hommes, les artères du pénis sont alimentées de façon unilatérale par des artères honteuses surnuméraires (3).

PHYSIOLOGIE

A l'état de flaccidité, l'afflux de sang artériel aux corps caverneux est en majeure partie détourné dans le système veineux par des anastomoses artério-veineuses (1). Ce n'est qu'au moment du passage de l'état de flaccidité à celui d'érection que le sang remplit les sinus caverneux, ce qui

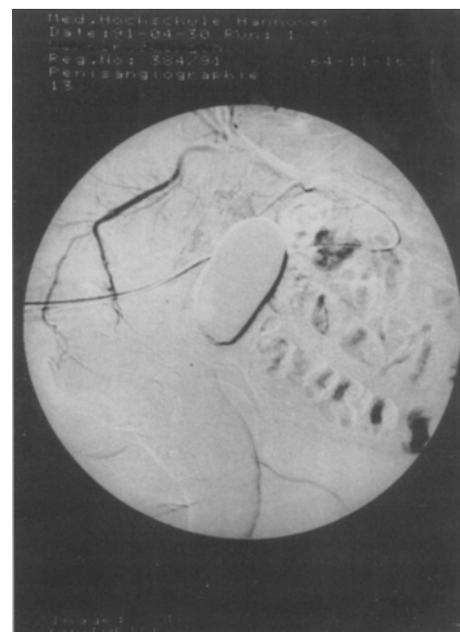
nécessite une augmentation considérable de l'afflux artériel (figure 1). En érection complète, l'afflux artériel devient presque nul (11).

Cette notion de mécanismes de remplissage différents aux différents stades de l'érection explique qu'on ne peut évaluer correctement les artères qu'au stade d'intumescence du pénis. La méthode la plus facile et la plus reproductible pour induire une intumescence est l'injection intracaverneuse de drogue vaso-active (Papavérine, PGE1). Il est préférable d'y ajouter un alpha-bloqueur pour réduire le tonus sympathique.

ARTERIOGRAPHIE

Introduite par Ginesté et Romieux en 1978, cette technique de visualisation radiologique de l'axe artériel du pénis a connu de nombreux perfectionnements. Aujourd'hui, la pharmaco-artériographie sélective permet une opacification qui inclut les artères cavernueuses et les artères hélicines du pénis.

L'avantage de l'artériographie est de visualiser les gros troncs artériels, comme les artères iliaques internes et honteuses. Ceci permet par exemple le diagnostic des lésions traumatiques au niveau du



diaphragme urogénital, ou celui des lésions par macroangiopathie. L'inconvénient de l'artériographie pénienne est l'absence de fiabilité des résultats au niveau des corps caverneux, même avec un radiologue expérimenté. Différents facteurs (spécialement spasmes facilités par le stress du patient ou par des gestes iatrogènes) conduisent à des résultats faussement négatifs jusque dans 50 % des cas (14) en ne parvenant pas à opacifier les artères qui sont en réalité présentes (figure 2). Par conséquent, l'artériographie pénienne n'a de signification diagnostique que si elle est normale, c'est à dire si elle objective la présence de toutes les artères du pénis. Si certains vaisseaux apparaissent absents ou hypoplasiques, ils peuvent aussi bien être anormaux qu'en réalité normaux. Par conséquent, l'artériographie n'est pas une méthode valable d'étude des artères des corps caverneux.



DOPPLER

L'examen Döppler est la méthode la plus utilisée pour l'évaluation de l'axe artériel (7). Après injection intracaverneuse, les artères sont facilement repérées, même lorsque la vitesse du sang est très réduite. On peut le plus souvent différencier artères caverneuses et dorsales du fait des différences observées au niveau des 2 vaisseaux en ce qui concerne le signal Döppler.

Deux progrès récents ont permis une évaluation plus précise de la vitesse du sang dans les artères du pénis : il s'agit du Döppler pulsé et du Döppler couleur. Les 3 méthodes déterminent plus ou moins exactement la vitesse de sang dans les artères du pénis. Elles ne peuvent cependant pas déceler des sténoses situées en amont du pénis, ni

des lésions des micro-vasseaux. De plus il a pu être montré que même en cas de réduction considérable de l'apport artériel, beaucoup d'hommes pouvaient présenter une érection normale. Au plan physiologique, la vitesse du sang ne joue pas un rôle très important dans l'obtention de l'érection. Il faut surtout qu'il existe une neurotransmission suffisante, laquelle relaxe la musculature lisse par l'intermédiaire de l'endothélium des espaces sinusoides. Bien que la musculature lisse des parois artérielles se relâche aussi, l'augmentation de l'apport artériel semble plutôt un phénomène passif, par réduction des résistances périphériques liée à la relaxation des sinus caverneux.

Il existe une autre critique qu'on peut faire à toutes les méthodes d'évaluation artérielle : bien qu'elles soient utilisées depuis plus de 10 ans par des milliers de spécialistes, il n'y a pas de groupe témoin. De temps en temps, des publications avancent que les hommes qui ont une impuissance psychogène sont normaux en ce qui concerne leur apport artériel au pénis. Mais dans la mesure où le diagnostic d'impuissance psychogène est souvent un diagnostic d'exclusion, ce type de patient ne peut pas être un groupe témoin valable. Ils pourraient avoir une étiologie organique qu'on ne diagnostique pas encore. Ou bien ils pourraient avoir une impuissance par angoisse de performance, laquelle induira une constriction artérielle du fait d'une augmentation du tonus sympathique (2).

Pour réduire l'impact des artéfacts d'origine technique sur le résultat de ces examens (angle de la sonde Döppler, modification des vitesses sanguines au cours des différentes phases de l'intumescence), il ne suffit pas de mesurer la vitesse sanguine maximale. Il est plutôt conseillé de déterminer "l'index de résistance" (vitesse maximale systolique - vitesse diastolique/vitesse systolique maximale), ou mieux encore "l'index de pulsatilité" (qui intègre les différents index de résistance, 12). Ces paramètres pourraient augmenter la fiabilité de l'évaluation artérielle. Cependant, avant qu'ils puissent être acceptés scientifiquement, il faut établir les limites de la normale dans un groupe témoin vraiment normal. Ce groupe ne doit pas inclure seulement des hommes jeunes, mais aussi des hommes plus âgés souffrant de maladies dites à risque pour la fonction érectile, mais ayant des érections normales.

CAVERNOSOMETRIE / PHARMACOCavernosometrie

L'évaluation du drainage veineux s'est inspiré des expériences de Newman en 1964 (13), lequel avait en fait répété sans le savoir les expériences faites par Kölliker en 1850 (8). Virag proposa de mesurer les différents "débits", en particulier le débit nécessaire pour obtenir l'érection (débit d'obtention), et un débit nécessaire pour la maintenir (débit de maintien). Après avoir mesuré ces différents débits, on injectait un produit de contraste dans les corps caverneux afin d'opacifier veines anormales.

Des expérimentations faites chez le chien et chez le singe ont montré que l'évaluation du facteur veineux doit en fait être réalisée après relaxation des espaces sinusoides par injection intracaverneuse de drogue vasoactive (15, 16). Ces études ont également montré que le "débit d'obtention" n'a pas de valeur pour le diagnostic de fuite veineuse. C'est sur le "débit de maintien" que doit reposer ce diagnostic? Deux publications précisent les "débits de maintien" chez les hommes qui n'ont pas de problème d'érection : ils ont été trouvés entre 2 et 14 ml/mn (9, 17). Les études expérimentales ont également montré que l'injection d'un produit de contraste dans les corps caverneux en érection passive (sans relaxation pharmacologique des espaces sinusoides) visualise toutes les veines caverneuses, tandis qu'après relaxation sinusoidale, seules les veines anormales sont visualisées.

Ces études expérimentales ont pour conséquence pratique qu'il ne faut évaluer le facteur veineux qu'après injection intracaverneuse de drogue vasoactive. Il est recommandé d'y ajouter un alphanbloqueur pour réduire le tonus sympathique.

REFERENCES

- 1 - Eckhard C : Untersuchungen über die Erektion des Hundes. Beitr. Anat. Physiol. 1863, 3 : 123.
- 2 - Langley JN, Andersen HK : The innervation of the pelvic and adjoining viscera. J Physiol. 1896, 20 : 372.
- 3 - Freud S : Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse. S. Fischer ed, 1964, Frankfurt.
- 4 - Ginestie JF Romieux R : Radiologie exploration of impotence, Martinus Nijnhof Med. Div., 1978, The Hague.
- 5 - Jevtich MJ : Importance of penile arterial pulse sound examination in impotence. J. Urol., 1980, 124 : 820.
- 6 - Lue TF, Takamura T, Schmidt RA, Tanagho EA : Hemodynamics of erection in the monkey. J. Urol., 1983, 130, 1237.
- 7 - Virag R, Legman M, Zwang G, Dermange H : L'utilisation de l'érection passive dans l'exploration de l'impuissance d'origine vasculaire. Contraception, Fertilité, Stérilité, 1979, 7 : 707.

- 8 - Breza J, Aboseif SR, Orvis BR, Lue TF, Tanagho EA : Detailed anatomy of penile vascular structures. 1989, J. Urol. 141 : 437.
- 9 - Banya Y, Ushiki, Takagane H, Kubo T, Ohhori T. de C. : Two circulatory routes within the human corpus cavernosum penis. J. Urol. 1989 142 : 879.
- 10 - Sohan M. (Aix la Chapelle) : personal communication.
- 11 - Benard F, Diederichs W, Stief CG, Bosch R, Aboseif S, Lue TF, Tanagho EA : The effect of epinephrine on erection. J. Urol. 1989, 141 : 439A.
- 12 - Merck L. (Bruxelles) : personal communication.
- 13 - Newman HF Northup JD : Mechanism of human penile erection. 1964, Invest. Urol. 1 : 350.
- 14 - Kölliker A : Das anatomische und physiologische Verhalten der cavernösen Körper der Sexualorgane. Verh. Phys.-Med. Ges. Würzburg, 1852, 2 : 118.
- 15 - Stief CG, Diederichs W, Benard F, Bosch R, Lue TF, Tanagho EA : The diagnosis of venogenic impotence : dynamic or pharmacologic cavernosometry ? J. Urol, 1988, 140 : 1561.
- 16 - Stief CG, Benard F, Diederichs W, Bosch R, Lue TF, Tanagho ET : The rationale for pharmacologic cavernosography J. Urol., 1988, 140 : 1564.
- 17 - Sief C, Wetterauer U, Sommerkamp H : Intraindividual comparative study of dynamic and pharmacocavernography. Br J. Urol., 1989 64 : 93.
- 18 - Kroman - Andersson B, Kroyer K, Nordling J : Cavernosometry : Methodology and reproducibility with and without pharmacological agents in the evaluation of venous impotence. Br J. Urol. 1991, 67 : 517.

RESUME : Après qu'on ait longtemps pensé que l'impuissance avait une origine principalement psychogène, l'introduction des méthodes d'évaluation vasculaire dans son exploration a permis un diagnostic étiologique plus précis. Aujourd'hui, on incrimine souvent plusieurs facteurs étiologiques à l'origine d'une impuissance. Même en présence d'anomalies organiques significatives, on peut trouver une intervention considérable de facteurs psycho-logiques. La première méthode disponible pour explorer les artères, et pendant longtemps la méthode de référence, fut l'artériographie honteuse interne sélective. Nous savons aujourd'hui que cette méthode donne trop de faux négatifs. La méthode la plus utilisée aujourd'hui est l'étude Döppler des artères péniennes après injection intracaveuse. Son inconvénient est qu'elle localise de façon imprécise les artères cavernueuses et ne peut pas mesurer la vitesse du flux sanguin. Le Döppler pulsé, l'échographie haute définition et le Döppler couleur minimisent ces inconvénients. Pour toutes ces méthodes, il n'y a pas de groupe témoin valable dans la littérature, c'est à dire hommes âgés, ou diabétiques non impuissants. En ce qui concerne l'étude du drainage veineux, pharnaco-cavernosométrie et graphie sont actuellement bien standardisées, et on dispose de résultats chez les hommes témoins normaux. Cependant nous devons garder à l'esprit que tous les examens vasculaires sont facilement influencés par des facteurs psychologiques, tels que le stress et l'anxiété. Par conséquent, des résultats anormaux chez des hommes semblant par ailleurs normaux au plan organique doivent être interprétés avec précaution.

Mots clés : Impuissance, Diagnostic, Exploration vasculaire, Influence psychologique. **Andrologie, 1991, 1 : 104-106.**

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Les textes scientifiques publiés dans Andrologie doivent être constitués comme suit, et adressés en quatre exemplaires au rédacteur en chef :

1. Page de garde comportant titre, nom(s), prénom(s) et adresse(s) de(s) institution(s) de(s) auteur(s).
2. Page suivante comportant un titre anglais, un résumé anglais plus long et détaillé que le résumé français, mais ne devant pas dépasser 30 lignes dactylographiées double interligne, et une liste de 2 à 6 mots clés en anglais.
3. A partir de la page suivante, texte dactylographié en double interligne sur un seul côté de la page, et selon un format normalisé : 27 lignes de 60 caractères et espaces par ligne. Chaque fois que possible, la présentation doit suivre un plan classique, c'est à dire : Introduction, Matériel et méthodes, Résultats, Discussion, Références. Le texte doit être le plus concis possible.
4. Les références sont à présenter sous le titre "REFERENCES", et par ordre alphabétique. Elles doivent être appelées dans le texte par leur numéro. Leur nombre doit être limité à 10 au maximum pour 4 pages de texte (20 pour 8 pages, 30 pour 12 pages, sauf cas particulier de revue générale). Suivre le modèle ci-après :

1 - Auroux M, Dulioust E. Cyclophosphamide in the male rat : Behavioral effects in the adults in artificial insemination. In : David G, Price WS eds. Human artificial insemination and semen preservation. New York, Plenum Press, 1980 : 197-210.

2 - Schwartz D, Mayaux MJ. Mode of evaluation of results in artificial insemination. In : David G, Price WS eds. Human artificial insemination and semen preservation. New York, Plenum Press, 1980 : 197-210.

Lorsqu'il y a plus de six auteurs, ne citer que les 3 premiers, suivis de la mention "et al".

5. Sur la page suivant les références, placer un résumé en français court, maximum 10 lignes dactylographiées double interligne, suivi d'une liste de 2 à 6 mots clés en français.
6. Les tableaux et figures doivent être présentés à part, 1 par page. Les légendes des différentes figures doivent être dactylographiées sur une page séparée. Le numéro des figures doit être inscrit au dos de chacune, au crayon de bois. Les photos en noir et blanc peuvent être reproduites, mais pas les photos et illustrations en couleur.