

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIOLOGIE MÉDICALE

Journées nationales, 18-20 octobre 1972

Intérêt du procédé de soustraction électronique en couleurs d'Oosterkamp en angiographie abdominale

J. FAYS, D. RÉGENT,
J. DONNER, A. TRÉHEUX *

La soustraction en couleurs a été proposée par DJINDJIAN il y aura bientôt 10 ans. Très rapidement cette technique s'est révélée plus riche en enseignements que la classique soustraction en noir et blanc de ZIEDESS DES PLANTES, et trouva ses premières indications en neuro-angiographie.

Mais la diffusion est restée limitée en raison des problèmes de réalisation pratique, et la multiplicité des techniques proposées en reflète bien la difficulté.

Quatre techniques sont à la disposition du radiologue :

- une technique optique : le procédé VULMIÈRE;
- une technique photographique : le procédé de DJINDJIAN-MARTIN;
- une technique mixte électronique et photographique : le procédé de GROH et HÄNDLE;

— un procédé électronique pur : le procédé d'OOSTERKAMP.

Nous n'insisterons pas sur les trois premiers procédés qui ont été largement diffusés. Notre propos est de décrire la méthode d'OOSTERKAMP, encore mal connue actuellement, et de présenter les résultats de notre expérience en angiographie abdominale.

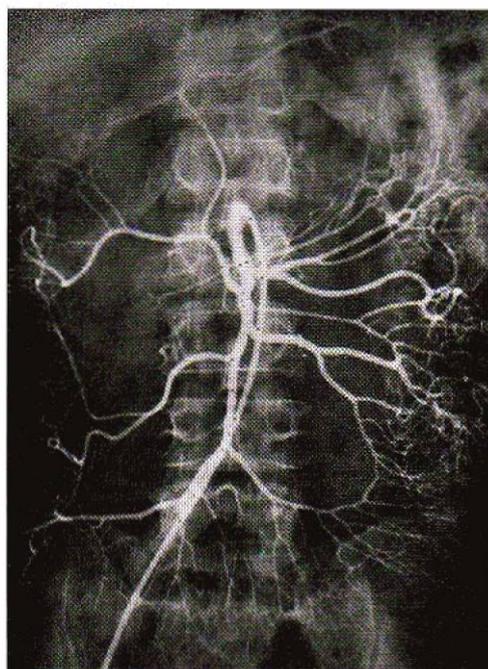
La technique d'Oosterkamp

- L'appareillage se compose :
- d'une caméra « Plombicon » fixée au-dessus d'un négatoscope;
 - d'un récepteur de télévision en couleurs;

* Avec la collaboration technique de W. J. OOSTERKAMP, Philips Research Laboratories Eindhoven, R. SCHMIDT et J. S. RENARD, Massiot-Philips.

Travail du Service Central d'Electroradiologie (P^r agr. A. TRÉHEUX), C.H.U., 54000 Nancy.

Tirés à part : D^r J. Fays, Service Central de Radiologie, C.H.U., avenue De-Latre-de-Tassigny, F 54000 Nancy.



a

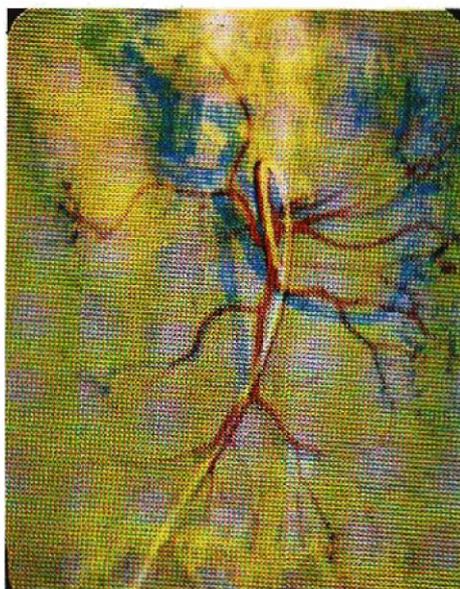


FIG. 1. — *Thrombose mésentérico-portale.*
L'artériographie de la mésentérique supérieure ne montre rien d'anormal au temps artériel; dans les temps tardifs, le trajet de la veine mésentérique supérieure et celui de la veine porte sont à peine visibles. La soustraction met en évidence une thrombose de la partie distale de la mésentérique et de la veine porte.

- d'une mémoire magnétique à trois pistes;
- d'un dispositif de « mixing » d'images « video ».

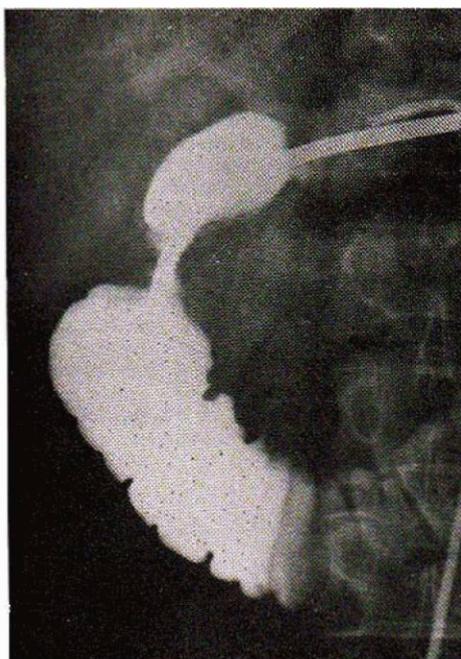
La technique de manipulation est simple; on procède en trois temps :

— Le premier temps consiste à enregistrer sur la mémoire magnétique les différents clichés de la région anatomique dont on désire obtenir la soustraction. La mémoire ayant trois pistes, on peut ainsi stocker le temps artériel, le temps veineux, le temps parenchymateux d'une angiographie, ou même, et c'est l'aspect le plus intéressant

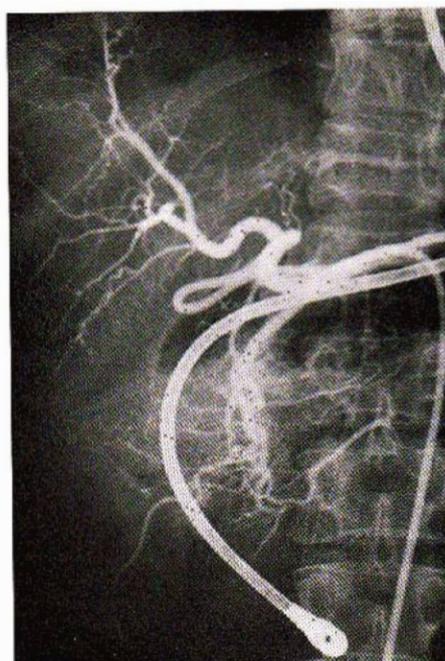
du procédé OOSTERKAMP en radiologie abdominale, un transit baryté, comme une duodénographie hypotonique par exemple.

— Dans un second temps, le cliché sans préparation étant placé devant la caméra, on mélange électroniquement son image « video » inversée à chacune de celles qui sont fixées sur sa mémoire; on obtient ainsi une soustraction en noir et blanc du temps artériel, du temps veineux, du temps parenchymateux ou du transit baryté selon le résultat souhaité.

— Dans une dernière étape, on fait passer chacune



a



b

FIG. 2. — *Pancréatite* : La duodénographie hypotonique montre un rétrécissement à l'origine de D₂ pouvant être interprété comme un spasme fonctionnel (photo a), tandis que sur l'artériographie de l'artère hépatique il ne semble pas y avoir d'anomalies notables (photo b). La soustraction-addition en couleurs de ces deux documents objective un déplacement interne de la gastro-duodénale qui n'est plus au contact du bord interne de D₂; ceci est tout à fait évocateur d'une pancréatite (photo c).



c

des images « vidéo » de soustraction en « positif » sur les différents canaux du récepteur trichrome :

- le temps artériel dirigé sur le canal bleu fait apparaître sur l'écran l'artère en noir sur fond bleu;
- le temps veineux orienté sur le canal rouge donne une image où la veine se dessine en noir sur fond rouge;
- le temps artériel et le temps veineux, acheminés simultanément sur le canal vert, créent une image où les deux vaisseaux, replacés dans leur

contexte anatomique réel, apparaissent en noir sur fond vert;

- la synthèse de ces trois images élémentaires donne la soustraction finale dans ses couleurs conventionnelles : artères en rouge, veines en bleu, fond dans une teinte claire voisine du blanc. Les zones de superposition entre artères et veines, appelées points de croisement, apparaissent théoriquement en noir, mais en modulant l'intensité lumineuse de chaque canal du récepteur on peut y imprimer une dominante rouge ou bleue.

Les applications en angiographie abdominale

En angiographie abdominale, la soustraction en couleurs présente de multiples applications.

1° Etude des varices œsophagiennes.

Au cours d'une artériographie sélective du tronc cœliaque, de l'artère splénique ou mieux de la coronaire stomachique, il est possible d'opacifier dans les temps tardifs des varices œsophagiennes. En fait, le faible contraste de cette phlébographie de retour ne permet pas toujours de discerner ce réseau variqueux qui, en outre, se projette sur la colonne vertébrale. La soustraction, qui a l'avantage d'éliminer les ombres osseuses et de renforcer le contraste de la phlébographie, est alors d'un grand secours pour rechercher ces voies de dérivation de la circulation portale.

2° Etude des ramifications portales du foie gauche.

Les retours veineux portaux obtenus à la suite d'une injection de produit de contraste dans le tronc cœliaque, la mésentérique supérieure, la splénique, voire même l'artère coronaire stomachique, objectivent parfaitement les ramifications portales du foie droit et beaucoup plus difficilement celles du foie gauche, dont les ombres vasculaires, de faible contraste, sont masquées par la colonne lombaire.

La soustraction objective les veines des segments II et III et les veines sous-segmentaires du lobe gauche dans 70 % des cas d'artério-portographie mésentérique supérieure et 63 % d'artério-portographie splénique. Il est plus difficile d'objectiver ces veines par artériographie du tronc cœliaque, car il est impossible d'obtenir une soustraction correcte en raison d'une hépatographie surajoutée.

3° Etude de la veine mésentérique supérieure.

La veine mésentérique supérieure se projetant fréquemment sur la colonne lombaire, il est évident que l'étude de ce vaisseau bénéficiera de cette technique qui nous a permis de découvrir 9 cas de thrombose absolument invisibles sur les clichés d'artério-portographies.

4° Etude des tumeurs abdominales.

Comme l'a démontré DJINDJIAN en neuro-angiographie, l'intérêt de la soustraction en couleurs dans le domaine de la pathologie tumorale est essentiellement d'ordre didactique. Un œil non averti, en effet, a plus de facilités pour comprendre les déformations vasculaires en voyant simultanément sur un même cliché en couleurs les différents axes vasculaires qui cernent la tumeur. Cependant,

dans certains cas la soustraction est utile, non seulement pour déterminer d'une façon exacte le volume tumoral, mais encore pour apprécier l'extension régionale.

5° Etude du carrefour bilio-duodéno-pancréatique.

L'intérêt de l'artériographie dans l'exploration du carrefour bilio-duodéno-pancréatique n'est plus à démontrer; mais il faut reconnaître que l'interprétation des images est parfois délicate. La superposition d'une artériographie à une duodénographie hypotonique, que nous permet la méthode d'OOSTERKAMP, facilite le diagnostic des affections de cette région.

L'association de ces deux examens fait apparaître avec beaucoup plus de netteté les déplacements vasculaires, en particulier de la gastro-duodénale et des pancréatico-duodénales, que provoquent une pancréatite ou une tumeur du pancréas.

Il est en outre plus aisé d'apprécier l'extension d'une tumeur vésiculaire ou vaticienne.

Conclusion

De même qu'une carte d'état-major transcrit l'ensemble des éléments géographiques d'une région sur un unique document, la soustraction en couleurs recrée par l'image les rapports anatomiques du sujet vivant.

Notre expérience de son application en radiologie digestive et les résultats que nous avons obtenus nous amènent à considérer cette technique comme une investigation remarquable.

Le procédé OOSTERKAMP apparaît comme une des meilleures techniques de soustraction en couleurs grâce à :

- l'effacement parfait des structures extra-vasculaires,
- l'obtention extemporanée de l'image,
- la grande pureté des couleurs,
- une bonne définition des détails.

Avec le développement des magnétoscopes à disques et les progrès de la télévision en couleurs, on peut certainement espérer une très haute amélioration de la qualité des images.

BIBLIOGRAPHIE

On trouvera une bibliographie complète de la soustraction en couleurs dans les ouvrages suivants :

- DJINDJIAN (R.) : L'angiographie en couleurs en neuroradiologie. *Presse méd.* (Atlas radiol. clin.), 1964, 72, 1-4.
 OOSTERKAMP (W. J.), VAN'T HOF (A. P. M.) et SCHEREN (W. J. L.) : Different methods of X-ray colour television. *Medicamundi*, 1969, 14, 160-167.
 TRÉHEUX (A.), FAYS (J.) et RÉGENT (D.) : La soustraction électronique en couleurs en angiographie abdominale. *J. Radiol. Electrol.*, 1971, 52, 823-832.