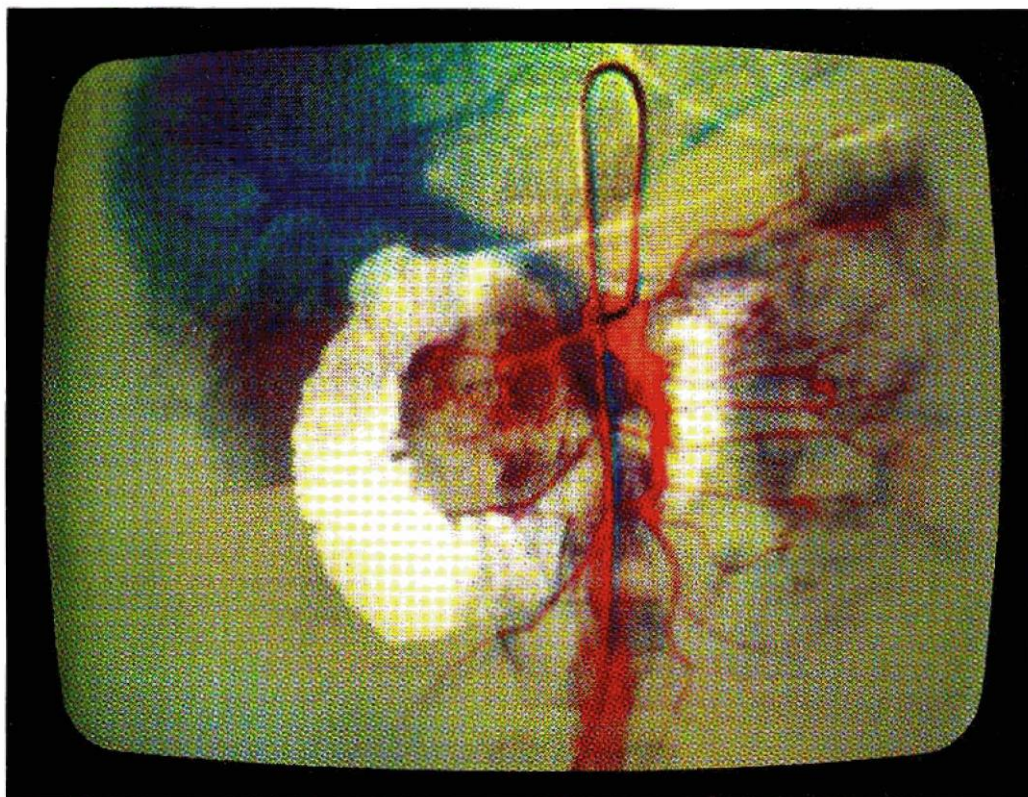




Soustraction-addition du duodénum
et des pédicules vasculaires

Exploration radiologique du duodénum

L'exploration clinique du duodénum est illusoire en raison de l'imprécision de la symptomatologie fonctionnelle par laquelle cet organe manifeste sa souffrance et de par sa situation profonde dans la cavité abdominale qui le rend inaccessible à la palpation d'autre part. L'endoscopie duodénale s'est considérablement développée au cours de ces dernières années ; mais la radiologie reste toutefois l'exploration paraclinique fondamentale du cadre duodénal.

Elle comporte en effet un double intérêt qui tient :

- à la fréquence des affections autonomes touchant cet organe, en particulier la maladie ulcéreuse ;
- à la situation particulière du cadre duodénal, véritable carrefour anatomique entre le foie, les voies biliaires, le pancréas, l'estomac, l'intestin et les organes rétro-péritonéaux, ce qui implique que tout processus pathologique affectant l'un ou l'autre de ces viscères est susceptible de retentir sur le duodénum (fig. 1).

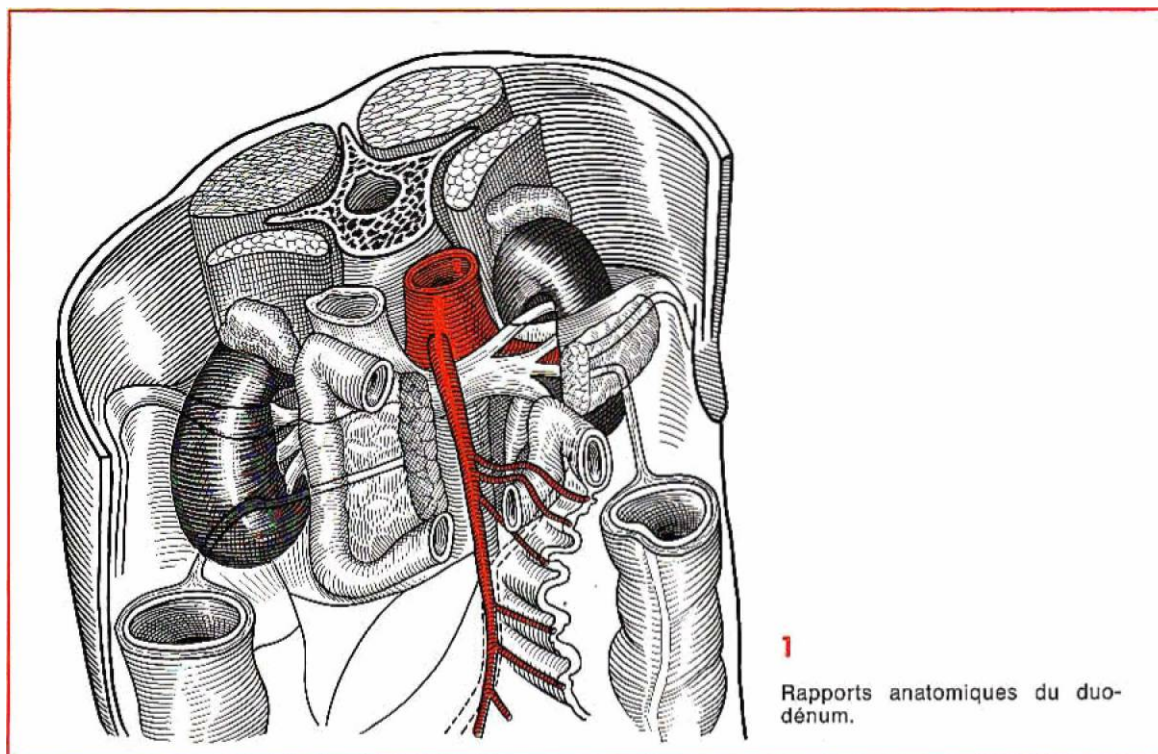
La radiologie apporte à l'exploration duodénale des techniques variées dont l'application devra être progressive. On peut distinguer :

- une technique de pratique courante : le transit baryté gastro-duodénal qui fournit des renseignements irremplaçables s'il est bien orienté et soigneusement conduit ;
- des techniques plus complexes destinées à étudier avec plus de précision la physiologie duodénale, le plissement muqueux, le carrefour bilio-duodénal, les tuniques pariétales et enfin les rapports du cadre avec les organes de voisinage.

A. TREHEUX

J. FAYS

D. REGENT



A. Tréheux, Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine de Nancy, Electro-Radiologiste des Hôpitaux.

J. Fays, Chef de Clinique à la Faculté de Médecine de Nancy, Assistant des Hôpitaux.

D. Régent, Chef de Clinique à la Faculté de Médecine de Nancy, Assistant des Hôpitaux.

Le transit baryté duodénal

□ Conduite de l'examen

• L'opacification du duodénum

Elle est réalisée par absorption orale d'une émulsion fluide de sulfate de baryum. Elle s'effectue dès les premiers passages pyloriques du produit de contraste qui surviennent dans un délai variable. Quelquefois, dès l'arrivée des premières gorgées de baryte au niveau de l'antra, il apparaît une violente contraction qui chasse le produit de contraste dans le duodénum, c'est le phénomène du pyllore surpris. On voit une coulée de baryte à bords rigides qui descend en chute libre dans la lumière duodénale, cette image physiologique de courte durée ne reflète pas la morphologie bulbo-duodénale. Le remplissage duodénal est convenable trois à dix minutes en moyenne après l'ingestion du produit.

• Les constantes radiologiques

Elles devront être choisies afin d'obtenir des radiographies d'excellente définition et de contraste optimal : temps de pose court en raison de la grande mobilité duodénale (3 à 5/100^e de seconde), tension élevée (130 kV ou davantage), indispensable pour pénétrer la cavité duodénale barytée et mettre en évidence le relief muqueux.

• La position du malade

La disposition anatomique de l'anneau duodénal et ses rapports avec la région antro-pylorique dont il faut éviter la superposition conditionnent la conduite de l'examen. Il n'existe pas d'incidences standards précises ; la position du malade est choisie sous contrôle radioscopique télévisé. On décrit un certain nombre d'incidences de base que l'on peut regrouper en trois catégories.

a) Les incidences en station verticale (fig. 2)

La position frontale fournit une vue topographique d'ensemble de l'anneau duodénal, mais elle entraîne une superposition du bulbe sur la partie supérieure de D2 et parfois une projection de l'antra et du bas-fond gastrique sur D3 et D4.

Les positions obliques visent à dégager ces superpositions :

- L'oblique antérieure droite (O.A.D.) dissocie la région antro-pyloro-bulbaire du genu superius et de la portion initiale de D2 en orientant le cadre duodénal dans un plan parallèle à celui du film.
- L'oblique antérieure gauche (O.A.G.) a l'avantage théorique de fournir une vue de profil du bulbe permettant l'étude précise de ses faces antérieure et postérieure, mais il est parfois nécessaire de refouler à l'aide d'un compresseur la petite courbure gastrique qui se superpose au bulbe (RATKOCZI).

Le profil sera utilisé systématiquement pour rechercher un déplacement dans le sens postéro-antérieur du cadre duodénal (DEBRAY, LECANUET, ROUX).

b) Les incidences en décubitus dorsal (fig. 3)

Elles présentent un triple avantage :

- dégager D3 et D4 du corps gastrique qui se trouve ainsi déporté vers le haut,
 - fournir des images en double contraste, car l'air contenu dans la grosse tubérosité diffuse dans la région antro-bulbo-duodénale (MEYER, HINCKEL),
 - améliorer le moulage baryté des parois duodénales en ralentissant le transit.
- Il est utile d'employer comme pour l'examen en station verticale des incidences obliques.
- l'O.A.D. qui favorise le remplissage aérique du duodénum et déroule le cadre,
 - l'O.A.G. qui améliore le remplissage duodénal mais qui présente l'inconvénient de projeter la région antrale sur l'ombre duodénale.

c) Les incidences en procubitus (fig. 4)

Habituellement on utilise l'incidence en procubitus oblique antérieure droite. Elle procure un remplissage parfait du duodénum grâce à un renforcement des contractions antrales et à un ralentissement de la motricité duodénale.

Elle expose parfaitement les différents segments duodénaux, à condition que le patient soit correctement placé (nécessité de dissocier le bulbe de la colonne vertébrale et surtout de la portion horizontale de l'estomac et du genu superius).

En définitive, cette incidence est généralement celle qui fournit les meilleures images du bulbe et des segments initiaux du duodénum.

• La prise des clichés

Il est indispensable de multiplier les clichés localisés dans le but d'obtenir une image des différents segments duodénaux et de saisir les différentes phases du transit de cet organe.

n'est en définitive que sur une série de 8 à 12 clichés que l'on pourra apprécier la physiologie duodénale, étudier sa morphologie, affirmer son intégrité anatomique ou au contraire mettre en évidence une image pathologique.

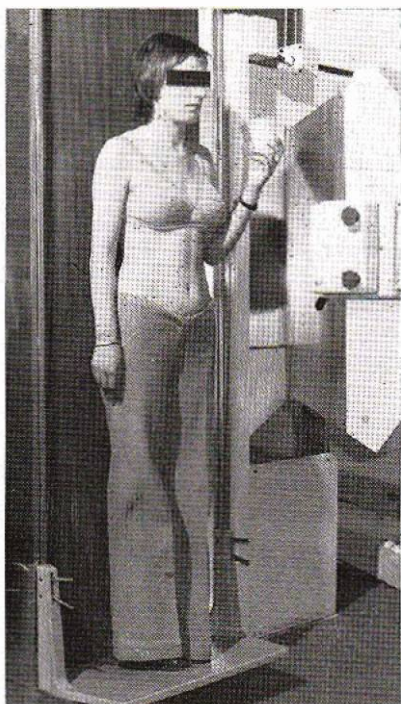
• Artifices complémentaires

a) La compression

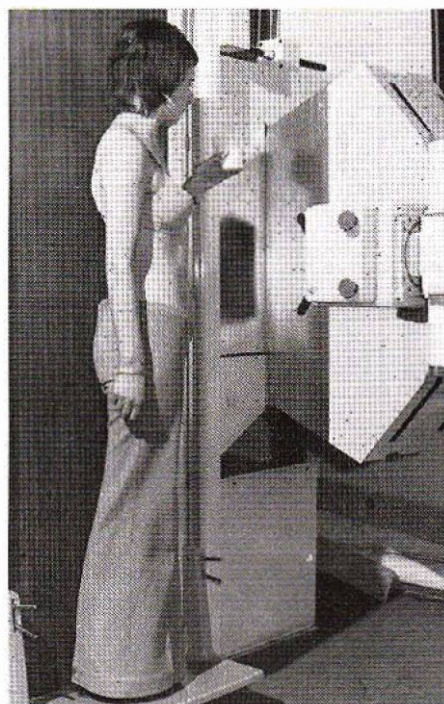
Elle peut être parfois utile pour dégager l'antra de l'ombre duodénale ou pour exciter la motricité antrale en cas d'atonie gastrique. La compression des gros bulbes recommandée par certains auteurs n'a d'intérêt que si elle est correctement dosée, mais elle demeure parfois inefficace en raison de la situation profonde du duodénum. Elle peut être également à l'origine d'artefacts dus à l'écrasement du bulbe sur la colonne vertébrale.

b) Les modificateurs du comportement.

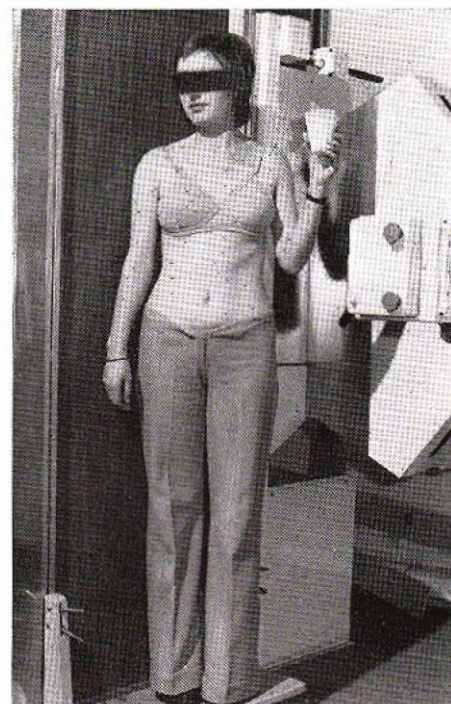
Obtenir un remplissage convenable de la lumière duodénale constitue une des principales difficultés du transit baryté duodénal ; aussi est-il parfois utile de recourir à des substan-



a - Position frontale

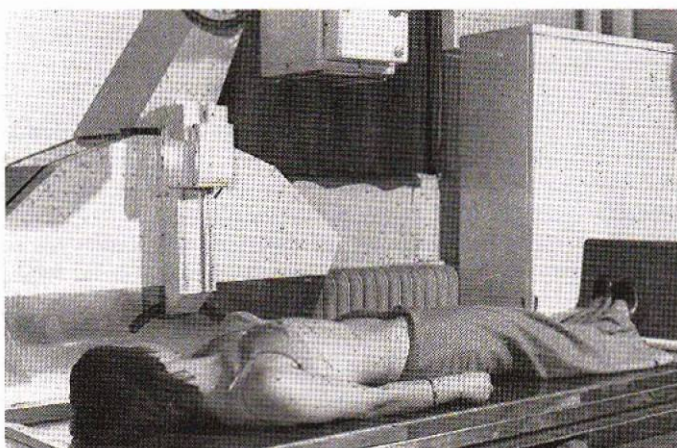


b - Oblique antérieure droite

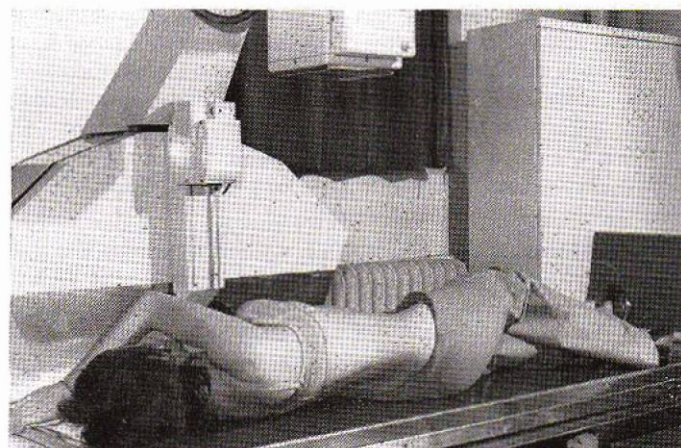


c - Oblique antérieure gauche

2 Incidences en station verticale

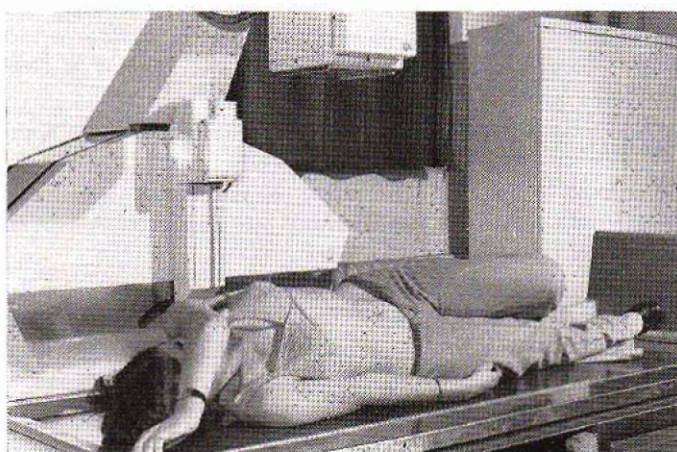


a - Incidence frontale

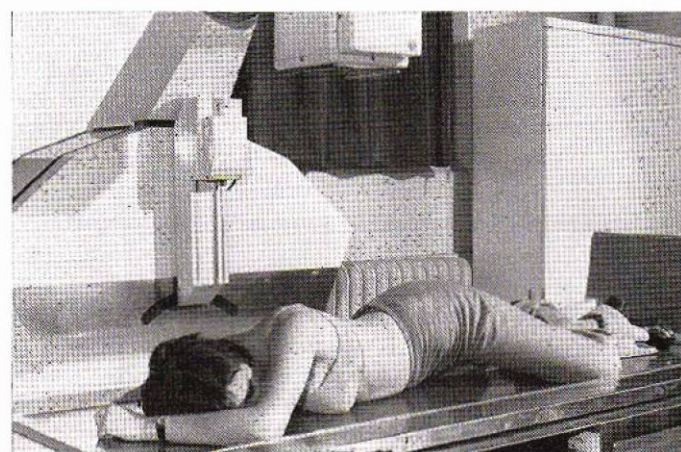


b - Oblique antérieure droite

3 Incidences en décubitus dorsal



c - Oblique antérieure gauche



4 Incidence en procubitus O.A.D



5 Mucographie en double contraste

ces pharmacodynamiques qui agissent sur la régulation de l'activité motrice de ce segment du tube digestif. Les substances à action péristaltogènes telles que les parasymphatomimétiques (acétylcholine, pilocarpine) ou les anticholinestérasiques (prostigmine) proposées par certains auteurs sont peu utilisées. On emploie surtout en radiologie duodénale des substances antispasmodiques que l'on peut classer ainsi selon le siège de leur activité fonctionnelle :

- les substances d'action centrale, en tête desquelles se place la morphine (PORCHER). Par un mécanisme mal connu, elle provoque une hyperkinésie gastrique et une hypotonie du cadre duodénal. On tend actuellement à lui substituer la métoclopramide (Primperan[®]) d'action voisine et d'usage plus commode (CHEVROT).
- les substances agissant au niveau des relais ganglionnaires qui induisent une hypotonie majeure grâce à leur action ganglioplégique. Les principaux représentants de ce groupe sont le propanthélinium (Probanthine[®]) (DEBRAY), la N. butylscopolamine (Buscopan[®]), l'iodure de tiémonium (Viscéralgine[®]) ;
- les substances agissant sur l'extrémité du deutoneurone dont la plus connue est l'atropine. Peu employée en raison de ses effets secondaires, on lui préfère l'isopropamide (Priamide[®]) plus maniable (ANTOINE, TRÉHEUX, WARTER).

c) La mucographie en double contraste (méthode japonaise) (fig. 5).

La méthode du double contraste proposée par SHIRAKAKE, ICHIKAWA, KURU, a été diffusée récemment en France par GUIEN. L'estomac étant rempli de baryte, on distend sa lumière soit par de l'air, soit par une poudre effervescente, en ajoutant un silicone antimousse destiné à supprimer les bulles. Les parois gastrique et duodénale sont ainsi revêtues d'une mince couche de baryte, soulignant en filigrane les détails du relief muqueux.

□ Les résultats

Le transit baryté gastro-duodénal n'a qu'une valeur relative sur le plan fonctionnel, essentiellement dépendante du jugement personnel du radiologue. C'est pourquoi il a été proposé tant de théories contradictoires sur la radio-physiologie du duodénum.

Par contre c'est une exploration de grande valeur pour étudier la morphologie duodénale. Sur ce plan il convient de séparer l'étude du bulbe de celle du cadre duodénal.

• Le bulbe (fig. 6)

Selon les différentes phases de remplissage, on peut distinguer avec CHERIGIE trois types d'images : une image de réplétion, une image de semi-réplétion, une image d'évacuation.

1. Image du bulbe en réplétion.

- La situation et l'orientation du bulbe par rapport à la colonne vertébrale sont variables selon la position et le morphotype du sujet. D'une façon générale, en position debout, il est situé entre la moitié supérieure de L₂ et la partie moyenne de L₃ et son grand axe, le plus souvent vertical, est très légèrement oblique à droite et en arrière. En procubitus, il remonte d'une hauteur égale à celle d'un corps vertébral.

- La forme du bulbe est grossièrement triangulaire, ce qui permet de distinguer une base, deux bords, deux angles et un sommet.

La base est séparée de l'ombre gastrique par une bande claire correspondant au sphincter pylorique ; à l'état normal elle est exactement centrée par le canal pylorique et apparaît comme une ligne nette rectiligne ou curviligne lorsque le bulbe est de profil, au contraire si le bulbe est vu en fuite, elle se présente comme une image ovoïde en forme de parapluie dont le manche correspond au pylore et les baleines à de gros plis qui s'épanouissent à la sortie du canal pylorique pour se perdre dans les contours de la base du bulbe.

Le bord supérieur, encore appelé petite courbure du bulbe, est dans le prolongement direct de la petite courbure gastrique. Le plus souvent rectiligne il est parfois arciforme à concavité supéro-interne lorsqu'il repose sur la colonne vertébrale.

Le bord inférieur, ou grande courbure a un contour symétrique de celui de la petite courbure par rapport à l'axe bulbaire.

Ces bords sont reliés à la base par des angles arrondis appelés recessus interne et externe du bulbe.

Le sommet du bulbe est déterminé par la jonction entre bulbe et cadre duodénal, souvent marquée par un rétrécissement de calibre de la lumière duodénale.

- Les dimensions du bulbe sont également variables selon les sujets et il est difficile de les étudier avec précision. Selon COTTENOT, LEVY, CHERIGIE, la longueur moyenne est de 3 à 5 cm.

2. Image du bulbe en semi-réplétion.

Lorsque le bulbe est en partie évacué on obtient une image de semi-réplétion ou de semi-évacuation.



a



b

Le bulbe a alors des contours moins bien dessinés, des bords sinueux, une ombre moins homogène, ce qui permet de mieux observer le plissement muqueux, invisible lorsque le bulbe est radiographié en réplétion.

Le plissement peut être longitudinal ou transversal ou exceptionnellement réticulé.

3. Image du bulbe en évacuation.

Les aspects d'évacuation sont très variés, rarement on peut saisir une image de mucographie du bulbe en collapsus. Il est plus fréquent d'observer une image triangulaire ou étoilée ou même une disparition totale de la baryte. Ces images sont essentiellement tributaires de la kinésie bulbaire. Si le bulbe est atone, la phase de réplétion se prolonge et on a beaucoup de peine à saisir une image d'évacuation et c'est le phénomène inverse qui se produit en cas d'hypertonie bulbaire. L'étude de cette phase d'évacuation est d'un grand intérêt pour la recherche des ulcères bulbaires au début de leur évolution.



6

Anatomie radiologique normale du bulbe

- a - Image du bulbe en réplétion
- b - Image en semi-réplétion
- c - Image d'évacuation

• Le cadre duodénal

Le cadre duodénal fait suite au bulbe et s'étend jusqu'à l'angle de Treitz.

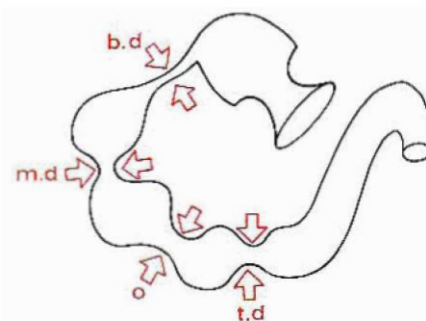
1. Situation.

Classiquement le cadre duodénal est considéré comme la seule portion fixe du tractus digestif abdominal. En fait sa situation varie d'un individu à l'autre, selon le sexe (BORRELLI) et surtout la position du sujet. D'une façon générale en position couchée, le genu superius se projette sur le flanc droit de la première vertèbre lombaire, la deuxième portion descend verticalement suivant le bord droit de L_1 , L_2 , L_3 . La troisième portion croise le corps de L_4 . La quatrième portion remonte sur le flanc gauche de L_2 , L_3 et enfin l'angle de Treitz est situé en regard du disque L_1 , L_2 . En station verticale l'ensemble du cadre se déplace vers le bas d'une hauteur variable, en moyenne celle d'une vertèbre, sauf pour l'angle de Treitz qui ne s'abaisse que de 1 ou 2 cm.

2. Morphologie radiologique.

Le cadre décrit un demi-anneau concave en haut et à gauche dont la morphologie est fort variée.

- tantôt les quatre portions sont bien individualisées : c'est le duodénum en U des radiologistes qui est la traduction fidèle de la disposition en quadrilatère des anatomistes ;
- tantôt les différents segments ne sont pas nettement diminués : c'est le duodénum en O dont la morphologie rappelle la disposition embryonnaire ;
- tantôt le duodénum est allongé verticalement et affecte la forme d'un V, la portion transverse fait défaut et le genu inferius médian unit deux segments, l'un descendant, l'autre ascendant.



7

Segmentation sphinctérienne du cadre duodénal

- b.d. : sphincter bulbo-duodénal
 m.d. : sphincter médio-duodénal
 O : sphincter d'Ochsner
 t.d. : sphincter tertio-duodénal d'Albot-Kapandji

3. La segmentation sphinctérienne (fig. 7)

Au cours d'un transit baryté le cadre duodénal n'est totalement rempli que de façon transitoire et intermittente. Le plus souvent l'anneau duodénal est constitué d'une succession de dilatations fusiformes séparées par des zones de contraction. Cet aspect fonctionnel ne correspond pas à des mouvements péristaltiques mais à une segmentation fonctionnelle du duodénum comme ont voulu le démontrer BUSI, KAPANDJI et ALBOT : « l'individualité de ces zones sphinctériennes n'est pas anatomique mais fonctionnelle. C'est radiologiquement qu'elles se manifestent au moment de leur contraction ». Ces sphincters sont au nombre de quatre :

- le sphincter bulbo-duodénal de KAPANDJI entre le bulbe et D_1 ,
- le sphincter médio-duodénal de BUSI-KAPANDJI à la partie moyenne de D_2 ,
- le sphincter d'OCHSNER, à la partie initiale de D_3 ,
- le sphincter tertio-duodénal de ALBOT-KAPANDJI, à la partie terminale de D_3 .

Il est exceptionnel d'observer la contraction de ces quatre sphincters à la fois chez un même individu. Le plus souvent on remarque une ou deux de ces formations. La contraction de ces zones sphinctériennes crée des poches duodénales à l'origine de dyskinésies gastro-duodéno-biliaires.

4. Le plissement muqueux.

En phase de semi-évacuation ou de collapsus, la lumière duodénale est sillonnée de plis transversaux dont les bords prennent un aspect en barbes de plumes (SCHINZ, FORSELL). Quelquefois, il est possible d'objectiver l'image de la grande caroncule sous forme d'une cocarde à centre opaque ou d'un

petit diverticule à deux cornes, ces images sont exceptionnelles et n'ont aucun caractère de spécificité.

5. Les malpositions du cadre duodénal (fig. 8).

Elles doivent être parfaitement connues du radiologue car elles constituent une difficulté supplémentaire pour l'interprétation de l'examen. Comme leur incidence pathologique locale est quasi nulle, nous les rattacherons à notre étude du duodénum normal. Elles sont liées à un défaut de rotation de l'anse intestinale primitive ou à un vice d'accolement du mésoduodénum.

a) *Les anomalies de torsion* sont représentées par le mésentère commun où le cadre duodénal est remoulé par un réseau d'anses grêles, flottant à droite de la ligne médiane, et par le situs inversus où le cadre duodénal présente une image en miroir à gauche de la colonne lombaire.

b) *Les anomalies de fixation.*

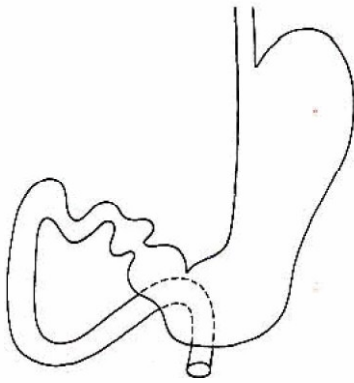
- L'absence totale de fixation en dehors du mésentère commun est rare. Radiologiquement elle se traduit par une mobilité accrue lorsque le patient passe de la position debout à la position couchée.

- Les défauts de localisation partielle sont plus fréquents et en pratique deux malformations méritent attention :

- l'absence de fixation de D_1 souvent associée à un allongement de la pièce intermédiaire post-bulbaire. C'est le duodénum en M encore appelé duodénum mobile initial ou duodénum en guirlande,
- l'absence de toute fixation du duodénum sus-mésocolique où le duodénum affecte la forme d'un U renversé ouvert en bas d'où le nom de duodénum à l'envers, ou de duodénum décroché ou plus exactement d'infraversion duodénale.



a

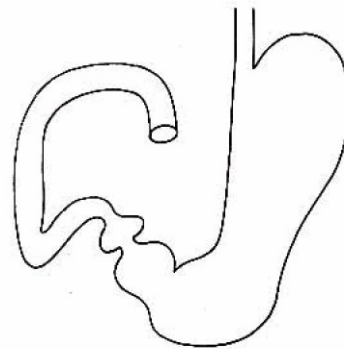


8

Anomalies de position du cadre duodénal

a - Duodénum en guirlande

b - Inversion duodénale



Les investigations radiologiques duodénales complémentaires

Toute investigation radiologique du cadre duodénal devra commencer par un transit baryté selon la technique que nous venons de décrire. L'examen de l'estomac doit systématiquement être complété par une étude détaillée du cadre. En fait, cette méthode qui fournit des résultats suffisants dans 90 % des cas peut être complétée par des techniques complémentaires qui visent à améliorer :

- la kinésie duodénale ; c'est le but du radio-cinéma ;
- l'anatomie fine de la muqueuse duodénale, c'est le rôle de la duodénographie hypotonique ;
- la paroi musculaire de l'organe : c'est l'objet de l'angiographie ;
- les rapports anatomiques du duodénum et des organes de voisinage : c'est l'intérêt des explorations du duodénum, associées à celles des voies biliaires, du réseau péri-duodénal, du réseau portal, des voies urinaires.

□ La duodénographie hypotonique

Introduite en 1953 par LIOTTA et développée en France par JACQUEMET, cette méthode constitue l'examen complémentaire le plus intéressant.

1. La technique de la duodénographie hypotonique de Liotta-Jacquemet

a) Principe de la méthode (fig. 9)

Le but est d'obtenir une distension parfaite des contours duodénaux par le jeu de deux artifices :

- un remplissage complet de la lumière duodénale, effectué en hyperpression ;
- une abolition de la tonicité de la musculature duodénale entraînant une stase du produit de contraste, cette hypotonie duodénale est obtenue :
 - d'une part par inhibition du système neuro-végétatif qui contrôle la motricité duodénale (plexus d'AUERBACH et ses afférences vagales, ramifications sympathiques d'origine solaire) au moyen d'anticholinergiques ;
 - d'autre part par une parésie des neurones sensibles du plexus sous-muqueux de MEISSNER, obtenue par instillation de xylocaïne visqueuse dans la lumière duodénale.

□ Le radiocinéma duodénal

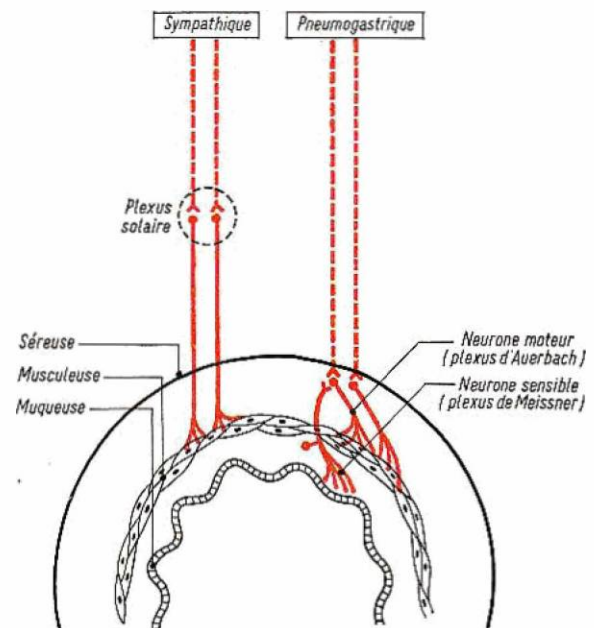
Les résultats apportés par cette investigation sont beaucoup moins probants au niveau du cadre duodénal qu'au niveau de l'estomac.

Les rares travaux consacrés au radiocinéma duodénal (MONTANARA, SAUVEGRAIN et LEFEBVRE) n'ont apporté que des résultats fragmentaires sur la motricité duodénale. La kinésie de cet organe est étroitement liée à celle de l'estomac et varie beaucoup à l'état normal d'un sujet à l'autre.

Tantôt le produit de contraste transite rapidement, la paroi duodénale est animée de contractions qui propulsent sans interruption le bol alimentaire jusqu'à l'angle de Treitz. Cette kinésie particulière est rarement rencontrée.

Tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, on observe, à la suite d'une contraction du bulbe, une progression du bol baryté qui s'arrête brutalement à la partie moyenne de D₂ ou plus bas. Le duodénum reste atone quelques instants puis de nouveau, le deuxième duodénum est animé de contractions de type systolique aboutissant soit à une propagation du contenu duodénal jusqu'à l'angle de Treitz d'où il s'échappe dans le grêle, soit au contraire à une évacuation de type bipolaire expulsant alors la baryte de façon fragmentaire vers le bulbe et vers le duodénum d'aval.

Le radiocinéma n'a pas permis de retrouver les zones sphinctériennes d'Albot-Kapandji. SAUVEGRAIN et coll. signalent cependant deux zones d'activité sphinctérienne, l'une bulbo-duodénale, l'autre à l'angle de Treitz où une fois cette région franchie le bol alimentaire ne peut refluer dans le duodénum. En fait le radiocinéma duodénal est de pratique exceptionnelle. Néanmoins l'enregistrement sur magnétoscope des séquences de radioscopie effectuées au cours d'un transit baryté gastro-duodénal se révèle d'un grand intérêt pour l'interprétation ultérieure des images radiologiques.



9

Principe de la duodénographie hypotonique



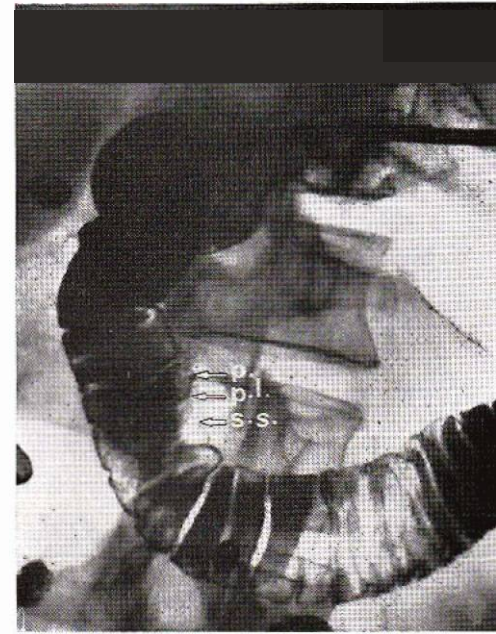
◀ 10

Duodénographie hypotonique.
Image en contraste baryté

11

Duodénographie hypotonique.
Image en double contraste

p. : papille
p.l. : pli longitudinal
s.s. : « straight segment » ▶



b) Conduite de l'examen.

La mise en place de la sonde s'effectue sans aucune difficulté sous contrôle scopique. Habituellement on utilise la sonde de CAMUS ou celle de BILBAO en matière plastique. La sonde est en position correcte lorsque son extrémité distale se trouve à la partie moyenne de D₂.

L'hypotonie duodénale est provoquée immédiatement, en injectant une ampoule de Priamide*, de Viscéralgine* ou de Buscopan* par voie intraveineuse, et en introduisant dans la sonde duodénale 40 ml de Xylocaïne visqueuse à 37°. L'inhibition de la motricité duodénale est obtenue au bout de 20 minutes et persiste en moyenne entre 15 et 30 minutes.

Le duodénum est alors radiographié d'une part après l'opacification au sulfate de baryum, d'autre part en double contraste, après aspiration de la baryte et insufflation contrôlée d'air.

Les radiographies sont tirées en décubitus dorsal, en incidence de face, oblique antérieure gauche, oblique antérieure droite et en profil.

c) Les résultats.

Les résultats de cette investigation et l'image radiologique à l'état normal ont été remarquablement exposés par JACQUEMET.

Image radiologique en contraste baryté (fig. 10)

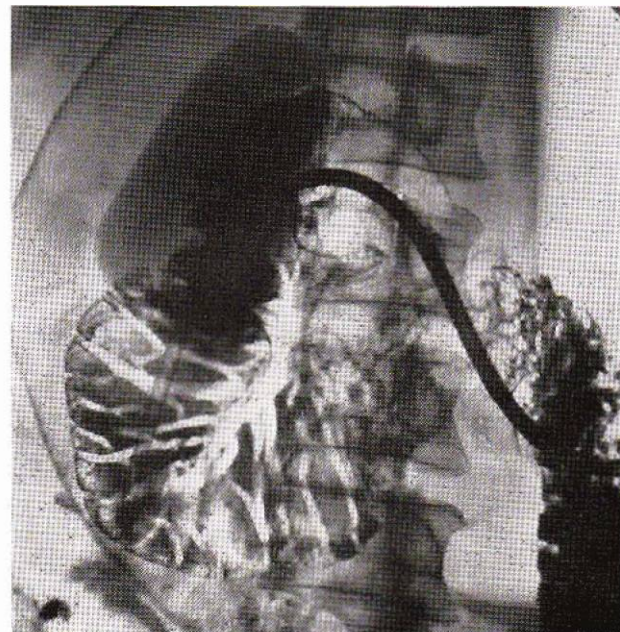
Il faut étudier systématiquement :

- la morphologie d'ensemble du cadre duodénal ;
- les différents segments duodénaux et leur axe de symétrie ;
- les contours interne et externe qui doivent être rigoureusement symétriques par rapport à l'axe de la lumière ;
- la segmentation duodénale : l'ombre duodénale est sillonnée par des plis transversaux, parallèles les uns aux autres (les valvules de Kerkring), qui dessinent des encoches au niveau des profils interne et externe, donnant ainsi au duodénum l'aspect d'un tuyau de masque à gaz ;
- la grande caroncule, parfois visible sous forme d'une image lacunaire à centre opaque située au bord interne de D₂ mais qui en fait, est très difficile à reconnaître.

• Image radiologique en double contraste (fig. 11)

On retrouve les mêmes éléments qu'au remplissage baryté, mais on distingue avec beaucoup plus de précision le plisse-

ment muqueux, distendu par l'insufflation. Les plis apparaissent sous forme de trainées opaques parfois bifurquées tendues d'un bord à l'autre du duodénum. Quelquefois des plis longitudinaux quadrillent l'aire duodénale en damiers. C'est l'aspect classique en « écailles de tortue » (fig. 12). La région papillaire est le plus souvent difficile à repérer. Selon FERRUCCI, elle se présenterait comme un segment rigide au bord interne de D₂ (« straight segment»), de 1 cm de hauteur en moyenne. Dans 60 % des cas, on trouve parallèlement à ce segment rigide un pli longitudinal qui correspond au frein de la papille. Elle est surmontée dans les 2/3 des cas par une saillie conique, connue sous le nom de promontoire (FERRUCCI), en saillie sur le bord pancréatique. Nous avons démontré expérimentalement que ce promontoire était une invagination de la muqueuse duodénale dans la fenêtrée cholédocienne, provoquée artificiellement par l'hyperpression intraduodénale. C'est en quelque sorte une ébauche de diverticule sus-papillaire.



Duodénographie hypotonique.

12 Plissement muqueux en « écailles de tortue »

2. La technique simplifiée

La duodénographie sans sonde est de pratique plus courante et sans doute plus confortable pour le patient (WARTER et WEILL).

A la fin d'un transit baryté gastro-duodénal on injecte deux ampoules de Priamide*, ce qui détermine une hypotonie duodénale au bout de 20 minutes. Mais cette technique, si elle est plus facile à appliquer, n'apporte pas la précision de résultats de la duodénographie hypotonique, en particulier :

- elle ne permet pas une opacification sélective du duodénum qui peut ainsi être masqué par l'antre ;
- il est impossible d'effectuer un remplissage en hyperpression et, par conséquent, d'obtenir une distension complète de la paroi duodénale ;
- on ne peut y associer dans un même temps d'autres explorations radiologiques : cholangiographie, artériographie...

□ L'angiographie duodénale

Rares sont les travaux consacrés à l'angiographie duodénale (BOIJSEN, REUTER, BIERMAN).

• Rappel anatomique (fig. 13)

La vascularisation artérielle du duodénum est étroitement intriquée avec celle du pancréas ; elle est essentiellement tributaire de la gastro-duodénale et de ses deux branches collatérales, les artères pancréatico-duodénales qui, en suivant la courbure interne du duodénum, forment une anastomose entre le tronc coeliaque et la mésentérique supérieure. Le duodénum est le seul segment intestinal qui reçoive un double apport vasculaire, l'un pour sa face antérieure : l'arcade pancréatico-duodénale antérieure, l'autre pour sa face postérieure : l'arcade pancréatico-duodénale postérieure. De ces arcades s'échappent de 5 à 10 branches collatérales qui se ramifient sur la face duodénale correspondante pour s'anastomoser entre elles au niveau de la face externe. Telle est la disposition classique, mais qui peut être l'objet de nombreuses variations portant sur le nombre, l'origine et la terminaison des arcades pancréatico-duodénales.

Les veines duodénales ont un trajet satellite de celui des artères. L'arcade antérieure se jette dans la gastro-épiploïque tandis que la postérieure va directement dans la veine porte.

• Technique d'exploration

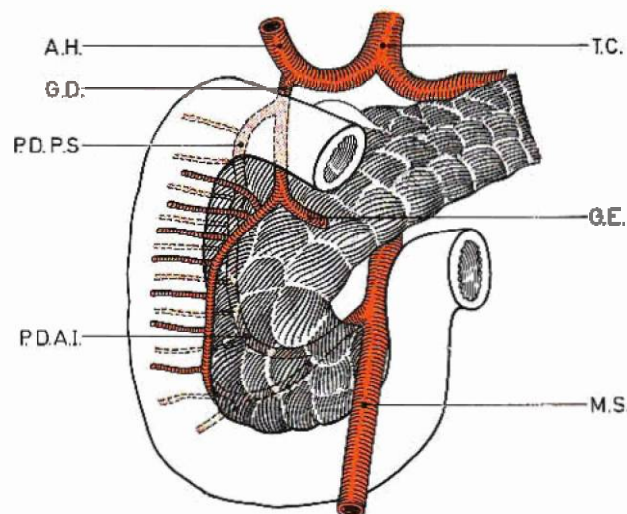
La classique artériographie du tronc coeliaque décrite par ODMAN objective parfaitement les arcades pancréatico-duodénales, mais rarement les collatérales duodénales. Il est préférable de lui substituer une artériographie sélective de l'artère hépatique ou de la gastro-duodénale.

• Les résultats (fig. 14)

- *Au temps artériel*, le trajet de la gastro-duodénale et des arcades est très variable. Généralement la gastro-duodénale a un trajet vertical, rétro-bulbaire ; à quelques millimètres de son origine s'échappe la pancréatico-duodénale supérieure, qui décrit une courbe à concavité supérieure droite.

La gastro-duodénale se termine en deux branches : une volumineuse, la gastro-épiploïque qui longe la grande courbure gastrique, une grêle qui se dirige d'abord vers la droite pour se recourber ensuite en dedans et en haut pour suivre le bord interne du duodénum.

Les pancréatico-duodénales s'anastomosent soit directement, soit par l'intermédiaire d'un canal commun, avec la mésentérique



13

Schéma de la vascularisation duodénale

T.C.	tronc coeliaque
A.H.	artère hépatique
G.D.	gastro-duodénale
G.E.	gastro-épiploïque
P.D.P.S.	pancréatico-duodénale postéro-supérieure
P.D.A.I.	pancréatico-duodénale antéro-inférieure
M.S.	mésentérique supérieure

rique supérieure qui est généralement opacifiée au cours d'une artériographie hépatique ou gastro-duodénale.

- *Au temps capillaire*, on objective généralement une pariétographie du bulbe et du deuxième duodénum, les autres segments se projetant sur la colonne ne sont habituellement pas visibles. La paroi du bulbe est soulignée par un liseré de produit de contraste, mince, régulier, dessinant un cercle ou un ovoïde.

La paroi de D₂ figure le moulage extérieur des mucographies obtenues par transit baryté.

De cette opacification pariétale s'échappent parfois des veines dont il est difficile, en raison de leur faible contraste, de préciser le trajet. En cas d'hypertension portale, ces veines très dilatées sont beaucoup mieux objectivées et forment parfois un véritable réseau variqueux.

• Artifices complémentaires

En fait, l'artériographie duodénale est très délicate, non seulement en ce qui concerne le cathétérisme de la gastro-duodénale, mais encore pour l'obtention de clichés corrects, les artères étant très grêles et parfois superposées à des vaisseaux pancréatiques ou gastriques.

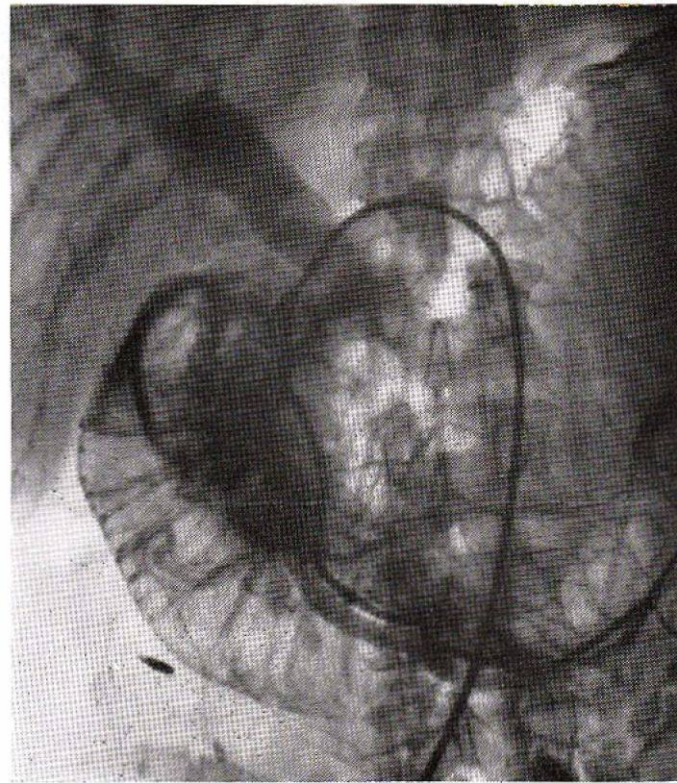
- *L'insufflation duodénale* a l'avantage de distendre les artères pancréatiques et leurs collatérales duodénales et de reconnaître plus facilement les vaisseaux propres à cet organe.

- *La soustraction* est utile pour étudier les temps veineux et la troisième et quatrième portion duodénale.

- *L'agrandissement géométrique* proposé par BAUM est incontestablement très utile. Malheureusement, la puissance des installations radiologiques et la conception des changeurs de films en limitent actuellement l'application à l'angiographie duodénale.



a - Temps artériel



b - Temps capillaire

14

Artériographie sélective de la gastro-duodénale

□ Les explorations radiologiques combinées

Du fait de la fixité du duodénum et de l'importance des organes qui l'entourent, il est possible de pratiquer des radiographies simultanées de ces différentes structures anatomiques.

• Exploration conjuguée du duodénum et des voies biliaires

a) La cholangio-duodénographie de Gibertini (fig. 15)

On réalise dans un même temps une duodénographie hypotonique et une cholangiographie sous perfusion qui a pour effet d'objectiver l'ensemble des voies biliaires extra-hépatiques.

Cette association est surtout utile pour étudier :

- Les rapports entre la vésicule et le genu superius (normalement la vésicule ne marque pas son empreinte sur la convexité du genu superius).
- Les rapports entre le cholédoque rétro-pancréatique et le bord interne de D₂. Ces deux éléments se dissocient parfaitement l'un de l'autre en incidence de face ou en O.A.G., le cholédoque se rapprochant progressivement du bord interne du duodénum pour s'implanter dans ce dernier.
- La morphologie et le siège de la région vaticienne. Cette formation anatomique est particulièrement dégagée en incidence de face et en O.A.G., surtout si l'on applique une légère compression de l'hypochondre droit. La papille est alors située sur le bord interne de D₂ dans le prolongement

direct du bas-cholédoque. C'est une image lacunaire arrondie ou ovalaire en retrait sur le profil interne de D₂, elle est d'ailleurs mieux objectivée en contraste baryté qu'en double contraste où elle est rarement cernée par un liséré de produit opaque.

Il est possible d'étudier ses aspects fonctionnels. A la fermeture du sphincter, l'extrémité cholédocienne arrondie « en tube à essai » est distante de quelques millimètres de l'ombre radiologique de la papille. Cette solution de continuité entre l'extrémité inférieure du cholédoque visible radiologiquement et l'image duodénale correspond au trajet sphinctérien de la voie biliaire principale. En phase d'ouverture du sphincter, la voie biliaire principale s'effile « en pointe de crayon » pour s'aboucher au centre de la papille, objectivé par une flaque de produit de contraste. En fait, c'est le plus souvent en position de fermeture du sphincter d'Oddi qu'on radiographie la région vaticienne (fig. 16).

b) La duodéno-cholangiographie transhépatique (fig. 17)

Elle a été proposée par RIA (1966), puis par BAUM (1968) et ADOLPH (1968). Elle est réservée essentiellement à l'étude des ictères rétentionnels.

Les voies biliaires, ne pouvant être objectivées par les méthodes traditionnelles, sont directement opacifiées par ponction transhépatique. Cette méthode, d'indication exceptionnelle en raison de ses dangers, donne des documents remarquables sur le siège et l'étendue des tumeurs du carrefour bilio-digestif.

15

Cholangioduodénographie normale



a



b

16

Aspect fonctionnel du
sphincter d'Oddi

- a - Phase d'ouverture =
opacification du trajet
sphinctérien
- b - Phase de fermeture =
solution de continuité
entre le bas-cholédoque
et la papille

• **Exploration conjuguée du duodénum et des artères de voisinage** (fig. 18)

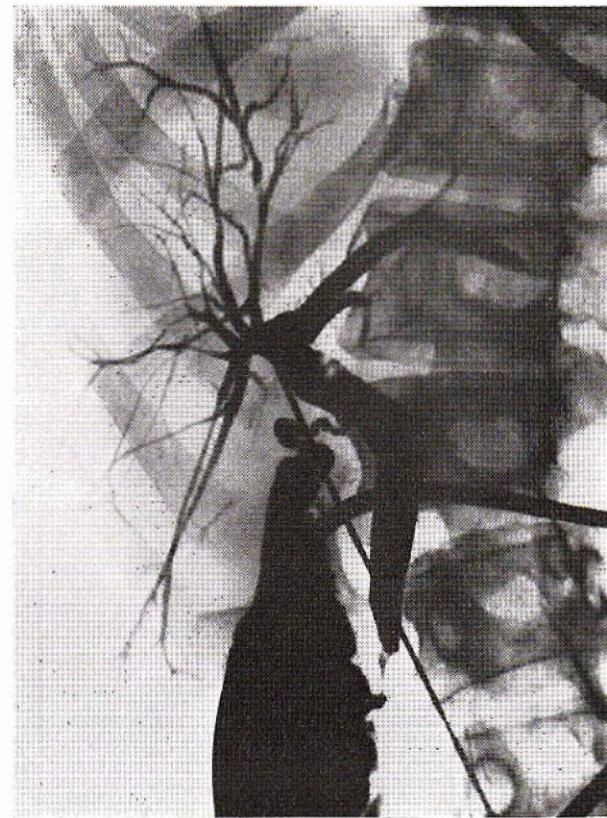
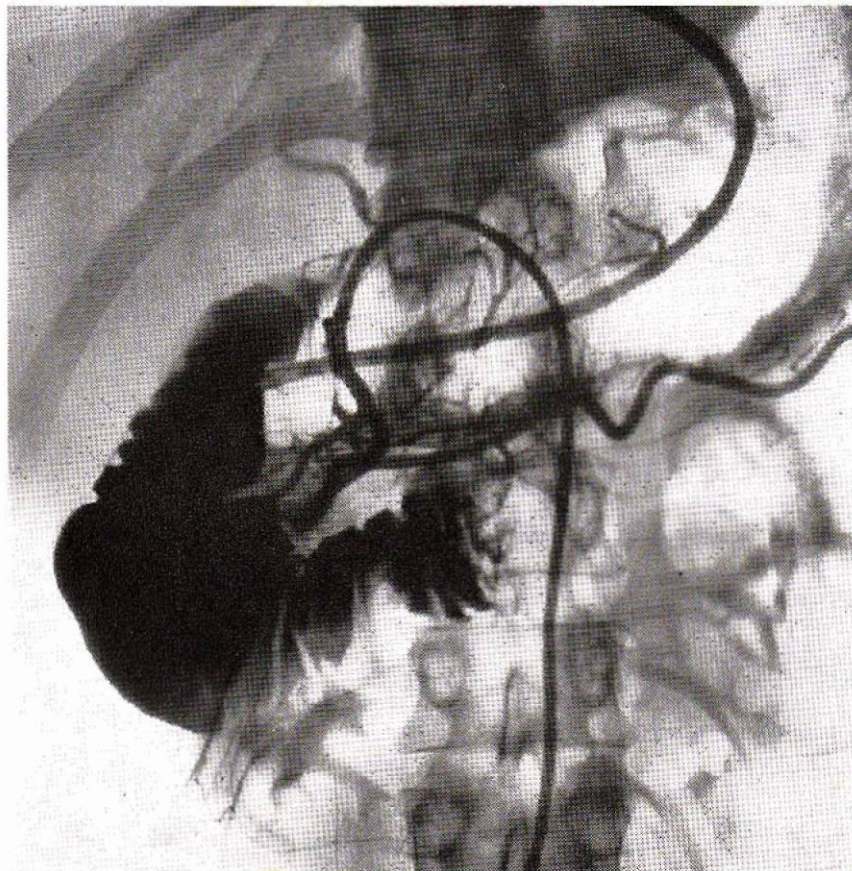
L'étude simultanée d'une angiographie cœliaque ou hépatique et d'une duodénographie hypotonique est d'un intérêt considérable, non seulement pour la lecture précise des artères de l'étage sus-mésocolique, mais encore pour étudier les tumeurs biliaires et pancréatiques.

a) La technique d'Adolph.

Après avoir opacifié le cadre duodénal par la technique classique de duodénographie hypotonique, on effectue une sériographie du tronc cœliaque. En fait, ce procédé entraîne des superpositions de la gastro-duodénale et de D₁, et parfois même des arcades pancréatico-duodénales ; bien entendu, les artères duodénales proprement dites ne sont jamais objectivées. Aussi avons-nous développé une autre technique qui pallie ces inconvénients.

b) La technique de soustraction-addition en couleurs (voir hors-texte).

Après avoir pratiqué une artériographie hépatique, nous effectuons une duodénographie hypotonique. Ces documents sont ensuite traités à l'aide du procédé de soustraction électronique en couleurs d'Oosterkamp. Après avoir effectué une soustraction du cadre duodénal et de l'artériogramme, on fait la synthèse de ces deux éléments qui apparaissent en couleurs sur un écran trichrome. On peut ainsi discerner les superpositions entre artères et duodénum et étudier sur le sujet vivant les rapports de ces deux structures anatomiques. En fait, ce procédé intéressant est au stade expérimental, car l'appareillage d'Oosterkamp n'est pas encore commercialisé.



17

Duodéno-cholangiographie transhépatique
Morphologie bilioduodénale normale
(ictère par hépatite)

18

Exploration simultanée du duodénum
et de la gastro-duodénale

• *Autres techniques d'exploration conjuguée*

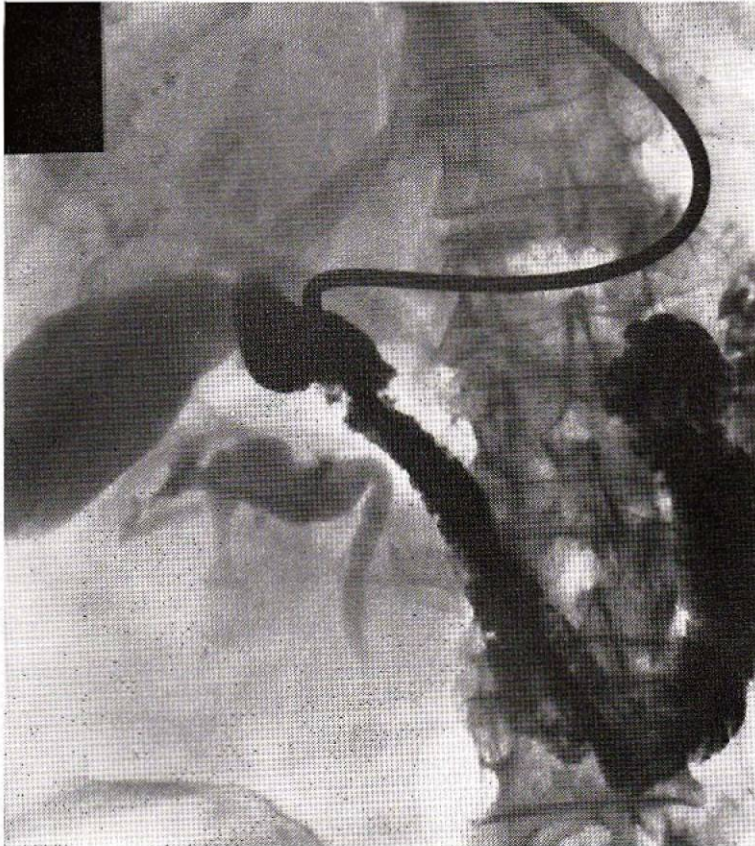
Nous citerons l'intérêt de :

- L'U.I.V. et du cadre duodénal pour l'exploration des tumeurs rétro-péritonéales (fig. 19).

- La lymphographie et du cadre duodénal pour l'étude des adénopathies pré-aortiques (fig. 20).

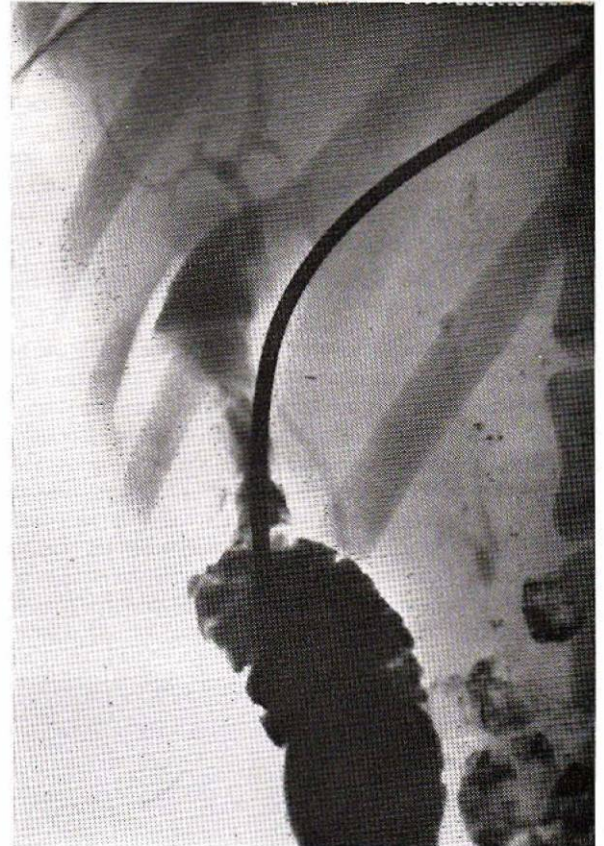
- La duodénographie et de l'artériographie mésentérique supérieure pour l'étude des pincés mésentériques.

- La duodénographie hypotonique et de la splénoportographie pour l'étude des obstacles du carrefour portal.



19

Cholangio-duodénographie associée à une U.I.V.
(refoulement de D2 par un kyste du rein droit)



20

Cholangio-duodénographie associée à une lymphographie : adénopathies hodgkiniennes refoulant le deuxième duodénum.

CONCLUSION

La radiologie offre des méthodes variées qui permettent d'explorer l'ensemble des éléments anatomiques de cet organe. On commencera toujours l'exploration radiologique par un transit baryté gastro-duodénal standard qui permettra de discerner les processus pathologiques.

Pour les identifier avec plus de précision et en assurer le diagnostic, on aura recours à des techniques orientées, dont la réalisation requiert beaucoup de minutie. L'interprétation des images suppose une connaissance parfaite de la radio-anatomie de cette région. Elle est difficile en raison de la finesse des structures anatomiques et de l'extrême mobilité de la paroi duodénale.