

FECALOGRAMME

DEFINITION

Le fécalogramme comprend un ensemble d'examens qui peuvent être prescrits séparément :

- L'examen physique des selles (poids moyen, poids sec, examen macroscopique, examen microscopique direct et après coloration permettant d'identifier des éléments iodophiles, des éléments figurés du sang, différentes catégories de graisses et de juger de l'état d'avancement de la digestion des fibres musculaires et de glucides complexes).

- Le dosage des lipides totaux.

- La détermination de l'azote fécal.

- L'examen chimique (pH, acides organiques, ammoniac, recherche de pigments biliaires – stercobiline et/ou bilirubine – et d'hémoglobine humaine).

- Le ionogramme fécal et le calcul du trou osmotique.

L'ensemble des résultats du fécalogramme doit être accompagné de commentaires à visée diagnostique et/ou thérapeutique. C'est la synthèse de l'ensemble des données qualitatives et quantitatives interprétées en fonction du contexte clinique qui définit le bilan coprologique et qui permettra d'étiqueter les diarrhées grasses par malabsorption ou par maldigestion, les diarrhées sécrétoires, les diarrhées osmotiques, les diarrhées motrices, les diarrhées inflammatoires, les constipations d'origine organique ou fonctionnelle, les selles aux débits lipidique et azoté par manque d'apports alimentaires...

BIOPATHOLOGIE

Si reconnaître l'existence d'une diarrhée chronique est en général facile, le diagnostic étiologique est parfois difficile car les étiologies possibles sont nombreuses. Dans ce contexte, le fécalogramme a pour finalité d'apprécier, de manière non invasive, le métabolisme digestif par l'analyse du prélèvement fécal.

La détermination du poids moyen frais et du poids sec permet de caractériser objectivement une diarrhée. La mesure des débits lipidique des 24 heures (pour recherche de stéatorrhée) et azoté des 24 heures (pour recherche d'azotorrhée ou créatorrhée) est réalisée à titre diagnostique ou de suivi thérapeutique afin de caractériser et de quantifier les syndromes de maldigestion liés à un dysfonctionnement endoluminal (insuffisance pancréatique exocrine, insuffisance biliaire, insuffisance gastrique) et les syndromes de malabsorption liés à des anomalies pariétales de l'intestin grêle (atrophie villositaire, infiltration ou inflammation de la *lamina propria*) ou lumenales

(colonisation bactérienne chronique de l'intestin grêle...) Le ionogramme fécal permet de quantifier les pertes électrolytiques afin de différencier les diarrhées sécrétoires et osmotiques. Enfin, l'examen chimique des selles a pour but principal d'évaluer la fonction colique.

Comme pour tous les examens de coprologie fonctionnelle, les résultats sont interprétés en fonction du contexte propre à chaque patient: son âge, voire son sexe, l'existence d'une pathologie envisagée (qu'il conviendra de confirmer), d'une pathologie diagnostiquée ou traitée (avec évaluation de l'efficacité thérapeutique, voire de l'observance du traitement), et selon l'existence d'actes chirurgicaux réalisés sur la sphère digestive.

INDICATIONS DU DOSAGE

Le fécalogramme représente le bilan le plus complet des examens de coprologie fonctionnelle. Il sera prescrit en cas de diarrhée chronique pour confirmer le symptôme, en évaluer le caractère organique ou fonctionnel et en rechercher un mécanisme voire une étiologie. Cet examen permet également d'identifier des fausses diarrhées iatrogéniques chez les personnes âgées ne pouvant plus isoler les exonérations urinaires et digestives ou dans le cadre d'alternance diarrhée/constipation. Enfin, cet examen trouve une place centrale dans le cadre des bilans nutritionnels pour mettre en évidence des apports alimentaires insuffisants voire une dénutrition, en particulier chez les jeunes enfants et les personnes âgées. En situation chirurgicale, cet examen participe à l'évaluation des capacités d'absorption et d'adaptation de la fonction digestive.

RECOMMANDATIONS PREANALYTIQUES

■ PRELEVEMENT

Les résultats du fécalogramme ne sont interprétables que si toutes les selles émises pendant une période donnée ont été collectées dans des pots spécifiques en prenant bien soin de ne pas mélanger les selles et les urines. Par souci de commodité et d'hygiène, la totalité des selles de 24 heures sera recueillie dans un ou plusieurs pots opaques et de volume suffisant (1 litre étant le volume habituel des pots utilisés) conservés au réfrigérateur dans des sacs de plastique. Sur chaque pot, la date sera indiquée permettant d'établir un poids de selles quotidien puis de faire la moyenne des valeurs quotidiennes sur la période de recueil. Il est habituel de recueillir les selles sur une période de trois jours entiers consécutifs, en prenant soin de collecter également les selles nocturnes. Une seule journée de recueil est probablement insuffisante, mais elle peut être envisagée chez les personnes présentant de faibles variations spontanées du transit et chez les jeunes enfants. Chez les nouveau-nés, le recueil doit être fait en

posant une poche de type «urincol» au niveau de l'anus afin de recueillir uniquement les selles et d'éviter leur déshydratation par absorption sur la couche.

La quantification fécale des lipides pouvant être sous-estimée si le malade réduit ses ingesta, il est souhaitable, lors de la réalisation de cet examen, de se mettre en situation standardisée. Pour cela, on supplémentera le régime alimentaire en apportant chaque jour 50 g de graisses en plus du régime habituel (soit 5 plaquettes de 10 g de beurre), afin d'obtenir un apport quotidien au moins égal à 100 g par jour de graisses. La surcharge sera débutée 3 jours avant le recueil et continuée sur les 3 jours du recueil. Cette surcharge ou son absence devra être spécifiée sur la demande et prise en compte dans l'analyse des résultats.

Pendant les 8 jours précédant le recueil et durant le recueil, il faut éviter les examens radiologiques avec opacification digestive et les préparations pour coloscopie qui modifient l'écosystème digestif. Durant la période de recueil, il faudra prendre soin d'éviter les produits pouvant modifier l'analyse des données tels que les laxatifs dont l'huile de paraffine, les pansements intestinaux ou les ralentisseurs du transit. La consommation d'oléagineux (cacahuètes, noix, noisettes, avocats) sera proscrite pendant les 3 jours précédant et les 3 jours du recueil ; très riches en graisses intracellulaires, ils interfèrent avec le dosage des lipides.

■ CONSERVATION ET TRANSPORT

Les selles en totalité (24, 48 ou 72 heures) ou une aliquote obtenue après homogénéisation du prélèvement de 24 heures et indication des débits fécaux quotidiens seront adressées le plus rapidement possible au laboratoire. Les prélèvements seront stockés à + 4 °C si les dosages sont réalisés dans les 48 heures ou placés à - 20 °C si les dosages sont réalisés ultérieurement.

Se reporter au référentiel des examens de biologie médicale Biomnis en ligne pour les conditions précises de prélèvement et conservation-transport.

METHODES DE DOSAGE

- Le poids moyen frais des selles en g/24 heures est déterminé par pesée des selles de 24 heures et calcul de la moyenne sur 2 ou 3 jours selon le recueil disponible.
- La teneur en matière sèche (poids sec) en g pour 100 g de selles (%) est déterminée par pesée d'une aliquote avant et après déshydratation pendant une nuit à l'étuve à + 70 °C.
- L'observation macroscopique des selles décrit leur consistance, leur couleur, la présence de glaires, de pulpe végétale, d'aliments, de sang macroscopiquement visibles et de parasites.

- L'observation d'une partie aliquote des selles diluée au 1/3 dans du sérum physiologique est réalisée au microscope au naturel (avec et sans polarisation) et après colorations (réactif au Soudan III, réactif de Bailanger, réactif au Lugol ; mélange volume à volume de la dilution de selles et du réactif). Elle permet d'évaluer la qualité de la digestion et d'identifier la présence d'éléments anormalement présents -en qualité ou en quantité- ou d'éléments iatrogéniques. La majorité de ces observations sera réalisée à l'objectif x10.

- Le dosage des lipides fécaux est réalisé soit par une technique titrimétrique (méthode de van de Kamer), soit par une technique gravimétrique (méthode de Jeejeebhoy) après extraction des lipides par des solvants organiques. La principale méthode utilisée en séries est celle de Van de Kamer.

- Le dosage de l'azote fécal est réalisé après minéralisation du prélèvement par la technique de Kjeldahl ou par une technique de détection de l'azote minéral par catharométrie ou par chimioluminescence.

- L'hémoglobine humaine est recherchée par une technique immunochimique.

- Les pigments fécaux (bilirubine, stercobiline) sont recherchés par une technique colorimétrique.

- La détermination du pH fécal se fait par une méthode électrométrique sur une dilution au 1/10^e d'une partie aliquote de la selle dans de l'eau déminéralisée.

- Les dosages des acides organiques issus du métabolisme bactérien des glucides et de l'ammoniac sont réalisés par titrimétrie.

- Le ionogramme comprend le dosage des ions Na⁺, K⁺ et Cl⁻ par spectrophotométrie d'émission atomique, sur une dilution au 1/10^e d'une partie aliquote de la selle dans de l'eau déminéralisée.

- L'osmolarité fécale est théoriquement égale à 290 mosm/l. Le trou osmolaire fécal est calculé selon la formule suivante : $290 - 2 \times [\text{Na}^+ (\text{mmol/l}) + \text{K}^+ (\text{mmol/l})]$.

VALEURS DE REFERENCE

Si les critères nécessaires à une bonne interprétation de l'examen (*cf. Conservation et transport*) sont respectés, les valeurs de référence des paramètres du fécalogramme chez l'adulte sont les suivantes :

- Poids moyen frais : 80 à 200 g/24 heures.
- Poids sec : 18 à 23 %.
- Aspect macroscopique : selles moulées de couleur brune.
- Observation microscopique : les fibres musculaires résiduelles apparaissent bien digérées et les lipides sont présents essentiellement sous forme de savons. Les glucides sont présents en faible quantité sous forme de quelques cellules végétales, plus ou moins remplies d'amidon.

- Débit lipidique fécal : 2 à 6 g/24 heures.
- Débit azoté : 0,8 à 2 g/24 heures.
- Absence d'hémoglobine humaine.
- Présence de stercobiline.
- pH compris entre 6 et 7.
- Acides organiques : 14 à 16 mmol/100g.
- Ammoniaque : 2 à 4 mmol/100g.
- Sodium : 1 à 10 mmol/24 heures – Potassium : 8 à 20 mmol/24 heures.
- Chlorure : 1 à 10 mmol/24 heures.
- Osmolarité fécale : 290 mosm/l.
- Trou osmolaire : > 50 et < 125 mosm/l.

VARIATIONS PHYSIOPATHOLOGIQUES

■ VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES

Il existe des variations physiologiques du transit intestinal justifiant le recueil de la totalité des selles pendant 3 jours consécutifs. Les selles des 3 jours seront donc soigneusement homogénéisées, les dosages seront réalisés sur une aliquote de cet homogénat et les résultats seront rendus en valeur moyenne par 24 heures.

Chez le volontaire sain, une accélération du temps de transit intestinal induite par des laxatifs peut entraîner une stéatorrhée qui ne dépasse jamais 14 g par jour. De même, au cours de certaines diarrhées motrices idiopathiques ou sécrétoires, il peut exister une stéatorrhée et une azotorrhée modérées.

■ VARIATIONS PATHOLOGIQUES

Les différents paramètres du fécalogramme sont traités séparément (techniques, validation, interprétation). Cependant, il est indispensable que l'interprétation d'un paramètre fécal soit réalisée en terme de bilan en tenant compte de l'ensemble des paramètres fécaux disponibles, notamment le poids moyen frais, le poids sec et l'analyse microscopique. Elle nécessite également la connaissance et la prise en compte du contexte clinique médical, chirurgical et thérapeutique du patient. Ce paragraphe ne traite pas des situations chirurgicales.

- La détermination du poids moyen frais et du poids sec permet d'affirmer une diarrhée : poids moyen frais supérieur à 300 g/24 heures et/ou poids sec inférieur ou égal à 12 %. Ces paramètres peuvent orienter vers certains mécanismes de diarrhées chroniques car les diarrhées fonctionnelles ont rarement un débit fécal supérieur à 500 g par jour. Un débit fécal élevé, supérieur à 1000 g par jour, orientera vers une diarrhée sécrétoire.

Un poids de selles abaissé pourra être évocateur d'une carence d'apport ou d'un phénomène de constipation lorsque le degré d'hydratation est parallèlement augmenté.

- L'observation macroscopique du prélèvement fécal permet de définir sa consistance et de mettre en évidence la présence d'éléments anormaux tels que la présence de sang superficiel (hémorroïdes), d'un méléna, de glaires, de parasites, d'aliments non digérés, de pulpe végétale voire d'éléments iatrogéniques (comprimés, suppositoires, baryte...). Ces points seront pris en compte dans l'interprétation du bilan coprologique.

- L'observation microscopique des selles permet de différencier les diarrhées par malabsorption (éléments normaux présents en grande quantité) des diarrhées par maldigestion (présence de fibres musculaires résiduelles mal digérées et de lipides non digérés présents sous forme de triglycérides à chaînes longues qui apparaissent sous forme de gouttelettes lipidiques optiquement vides, colorées en orange par le réactif au Soudan III et en rose violet par le réactif de Bailenger). La coloration par le réactif de Bailenger permet de différencier les triglycérides d'origine alimentaire (colorés en rose violet), de l'huile minérale laxative telle l'huile de paraffine (non colorée par ce réactif).

L'observation microscopique au naturel permet également d'identifier des éléments de souffrance colique (traînées de mucus), des stigmates de l'infiltration inflammatoire de la muqueuse (leucocytes plus ou moins altérés et/ou hématies et/ou cristaux de Charcot-Leyden) et de détecter la présence de parasites et de médicaments qui peuvent interférer dans les dosages. L'identification de cristaux de phosphates ammoniac-magnésiens traduit une contamination urinaire du prélèvement, pouvant être interprétée comme une fausse diarrhée ; elle s'accompagne d'une augmentation du pH et de l'ammoniaque.

La coloration au Lugol permet de compléter cet examen, non seulement pour mettre en évidence l'amidon, normalement pas ou peu présent, mais aussi pour visualiser la flore iodophile d'origine caecale ou colique droite, normalement absente. L'observation de ces éléments, ainsi que celle de cellules végétales digestibles en grande quantité, traduit une diarrhée motrice par accélération du transit colique.

- Un débit lipidique supérieur à 7 g/24 heures doit faire envisager une anomalie de la fonction intestinale. Un débit lipidique supérieur à 14 g par jour doit toujours être considéré comme significatif d'une maldigestion ou d'une malabsorption des graisses. Il peut résulter de différents mécanismes. En fonction des résultats du débit de selles, du débit azoté et de l'examen microscopique, il sera possible de différencier les stéatorrhées d'entraînement, les diarrhées de maldigestion liées à un dysfonctionnement endoluminal (insuffisance pancréatique exocrine, insuffisance biliaire, insuffisance gastrique) ou les diarrhées de malabsorption liées à des anomalies pariétales de l'intestin grêle (atrophie villositaire, infiltration du chorion ou syndrome inflammatoire

local), ou lumenales (colonisation bactérienne de l'intestin grêle...).

– La diminution du poids moyen et des débits lipidique et azoté indique une réduction des apports nutritionnels.

– La diminution du pH signe l'existence d'une fermentation colique des glucides non absorbés dans l'intestin grêle. Si elle est associée à une augmentation des acides organiques issus du métabolisme bactérien des glucides, il faut envisager une malabsorption isolée d'un glucide (sous réserve d'une bonne conservation du prélèvement limitant la fermentation bactérienne *in vitro*).

– L'augmentation isolée du pH et de l'ammoniaque doit faire envisager une contamination urinaire des selles ou une fistule entéro-vésicale.

– Une anomalie du ionogramme signe une altération de la sécrétion électrolytique au niveau du colon ou de l'intestin grêle. Cette anomalie peut traduire un phénomène pathologique ou un traitement chirurgical.

– Un trou osmolaire inférieur à 50 mosm/l caractérise les diarrhées sécrétoires : colite microscopique, diarrhée endocrinienne, tumeur villositaire, prise de laxatifs non osmotiques...

– Un trou osmolaire supérieur à 125 mosm/l caractérise les diarrhées osmotiques : malabsorption d'un glucide, diarrhée iatrogénique par prise de laxatifs osmotiques, lactulose, lactitol, sorbitol, sels minéraux, macrogols, (PEG).

– Une anomalie portant uniquement sur les paramètres qualitatifs peut orienter vers l'existence de troubles fonctionnels intestinaux (avec un bilan d'excrétion des nutriments normaux) et la présence de stigmates d'accélération motrice (bilirubine, présence d'éléments fécaux d'origine glucidique).

biomnis – biomnis

POUR EN SAVOIR PLUS

■ ANAES, *Indications des examens de selles chez l'adulte*, Gastroenterol Clin Biol, 2003; 27: 627-642.

■ Gobert J.G., Barbot L., Kapel N., *Éléments de physiopathologie digestive et analyse coprologique des selles*, Ann Pharm Fr., 2004; 62: 367-370.

■ Fine K.D., Schiller L.R., *AGA technical review on the evaluation and management of chronic diarrhea*, Gastroenterology, 1999; 116: 1464-1486.

■ Rambaud J.C., *Diarrhée chronique*. In: Rambaud J.C., ed. *Traité de gastro-entérologie*, Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 2000 : 137-144.

■ Modigliani R., Bonnet J., *Syndrome de malabsorption de l'adulte*. In: Rambaud J.C., ed. *Traité de gastroentérologie*, Paris: Flammarion Médecine Sciences, 2000 : 157-169.

■ Marteau P., *Gastroentéropathies exsudatives*. In: Rambaud J.-C., ed. *Traité de gastro-entérologie*. Paris: Flammarion Médecine Sciences, 2000 : 175-180.