Tous à l'école

Amyotrophie Spinale Antérieure

Qu'est-ce que l'Amyotrophie Spinale Antérieure ?

L'amyotrophie spinale antérieure (ASA) est une maladie génétique provoquant un **déficit progressif de la force musculaire accompagné d'une diminution du volume des muscles** (amyotrophie). **Maladie évolutive**, l'amyotrophie spinale antérieure peut entraîner une perte de la capacité de marcher et une insuffisance des muscles respiratoires. Par contre, elle n'altère ni les capacités intellectuelles ni la sensibilité (le toucher) des enfants.

Les formes les plus sévères de cette maladie, les ASA de type I et II, sont habituellement appelées « amyotrophie spinale infantile ».

Pourquoi ?

L'initiation du mouvement d'un muscle se produit au niveau des neurones du cortex cérébral. Ces neurones du cerveau envoient des prolongements qui forment la voie nerveuse motrice appelée la « corne antérieure » puisque située sur la face antérieure de la moelle épinière. Cette corne antérieure s'étend tout le long de la moelle épinière, dans la colonne vertébrale. Au niveau de chaque vertèbre, les motoneurones de la corne antérieure émettent des extensions qui forment les nerfs moteurs et qui se prolongent jusqu'aux muscles. Ainsi, une information motrice partant du cerveau emprunte la corne antérieure jusqu'à un groupe spécifique de neurones, les motoneurones de la moelle épinière. De ce groupe naît un nerf moteur qui porte l'information jusqu'au muscle qui va alors se contracter.

L'Amyotrophie spinale antérieure est liée à une **dégénérescence progressive des motoneurones de la corne antérieure**. En conséquence apparaissent

progressivement une paralysie et, puisque les muscles ne sont plus utilisés, une amyotrophie.

L'Amyotrophie spinale antérieure est une **maladie génétique**. Elle est due à une altération (mutation) ou à l'absence (délétion) d'un gène appelé SMN1 entraînant ainsi une diminution de la production de la protéine SMN (Survie du Moto Neurone) dans les motoneurones avec pour conséquence la disparition progressive de ceux-ci.

La sévérité variable de la maladie dépend de la compensation apportée par un autre gène, très proche de SMN1 dans sa fonction : le gène SMN2.

L'amyotrophie spinale antérieure se transmet selon un mode autosomique récessif : pour qu'un enfant soit atteint, il faut qu'il ait reçu un gène muté de chacun de ses parents. L'enfant est alors homozygote pour le gène. Ses parents qui possèdent une copie altérée du gène et une copie normale sont hétérozygotes ; ils ne développeront jamais la maladie mais peuvent avoir plusieurs enfants malades (1 risque sur 4 à chaque grossesse, indépendamment du sexe de l'enfant).

Quels symptômes et quelles conséquences ?

L'Amyotrophie spinale antérieure est **variable dans sa sévérité**. L'ASA de type I, aussi appelée maladie de Werdnig-Hoffmann, est extrêmement sévère dès la naissance et n'est souvent pas compatible avec une survie prolongée. Les autres formes se distinguent par leur degré de sévérité et l'âge où le déficit musculaire devient évident. Ainsi, l'âge habituel où les difficultés de l'enfant mènent au diagnostic est de 6 à 18 mois en cas d'ASA de type II, de 18 à 36 mois (voire plus tard) en cas d'ASA de type III ; dans l'ASA de type IV, les difficultés ne se révèlent qu'à l'âge adulte. Globalement, plus le déficit musculaire apparaît tardivement dans la vie, plus l'évolutivité de la maladie sera lente et l'atteinte peu sévère. En dehors de la maladie de Werdnig-Hoffmann, une prise en charge médicale adaptée permet une espérance de vie quasiment normale.

Par soucis de clarté, nous ne traiterons pas ici de l'ASA de type I, dont l'atteinte est extrêmement sévère et souvent incompatible avec une survie prolongée.

L'amyotrophie spinale antérieure de type II et III est caractérisée par un **déficit musculaire progressif** :

1. Au niveau des membres : l'atteinte prédomine au niveau des épaules, des hanches et des membres inférieurs.
- Les enfants ayant la **forme la plus modérée de la maladie** (ASA type III) sont capables de marcher mais monter les escaliers, courir, et se relever de la position accroupie leurs sont difficiles. Parfois la capacité de se lever et de marcher est acquise mais perdue dans un second temps. Certains jeunes, moins atteints, ressentent uniquement une gêne motrice des épaules ou des jambes lors des épreuves sportives à l'école.
- Les enfants dont la **maladie est plus sévère** (ASA type II) peuvent généralement tenir assis (du moins au début), et certains peuvent se tenir debout avec un appui, mais ils n'acquièrent généralement pas la capacité de marcher seul. Au fur et à mesure que ces enfants grandissent, ils ont tendance à perdre les fonctions acquises et ils doivent généralement se déplacer en fauteuil roulant électrique. Ils restent en revanche capables de se servir de leurs mains.

2. L'activité musculaire est importante pour le développement harmonieux des os. Du fait de leur déficit musculaire, les enfants ayant une ASA peuvent avoir une **scoliose, des rétractions musculaires, des raideurs articulaires ou des luxations** (en particulier au niveau des hanches).

3. L'**atteinte des muscles respiratoires** rend la toux peu efficace, voire gène la respiration, et rend plus sensibles aux infections respiratoires. De plus, elle compromet la bonne croissance pulmonaire et tend à rigidifier le thorax.

4. Bien que cette maladie ne touche pas la musculature des viscères (intestin, vessie), une constipation, souvent sévère, est fréquente : en effet, les intestins sont habituellement « massés » par l'activité des muscles abdominaux, favorisant ainsi le transit. Un reflux gastro-œsophagien est également fréquent (remontées du contenu acide de l'estomac vers l'oesophage, pouvant entraîner des régurgitations et/ou une sensation de brûlure dans la poitrine).

En revanche, il n'y a **pas d'atteinte des fonctions cognitives et les capacités intellectuelles de l'enfant sont strictement normales**, quelle que soit la forme de la maladie.

Quelques chiffres

L'amyotrophie spinale antérieure est une maladie génétique rare touchant 1 enfant sur 6.000 à 1 enfant sur 10.000 ; elle concerne autant les garçons que les filles. Chaque année une ASA est ainsi diagnostiquée chez près de 120 enfants en France. Les formes infantiles (ASA de type I et de type II) représentent à elles seules, environ 80 % des enfants atteints.

Traitement

Il n'y a pas de traitement permettant de guérir l'ASA. La prise en charge précoce vise à limiter les douleurs et les déformations liées au déficit musculaire, ainsi qu'à limiter les infections respiratoires.

Sur le plan musculaire
- Une prise en charge en kinésithérapie est indispensable pour lutter contre les rétractions musculaires et articulaires, afin de conserver la souplesse des membres. Elle permet également, par des massages, d'aider au drainage veineux et à la digestion.
- Un suivi en psychomotricité aide également l'enfant à mieux gérer ses difficultés face à l'environnement, et à améliorer la représentation de son propre corps.
- Du fait de l'évolution de la maladie, la mise en place d'**appareillages**, peut être progressivement nécessaire surtout chez les enfants atteints d'amyotrophie spinale infantile, pour permettre de se déplacer (canne, déambulateur, fauteuil roulant électrique), de maintenir la station assise (siège moulé, corset,...), et d'éviter les rétractions articulaires (attelle de cheville ou de genou, nocturne ou permanente, orthèses, parfois opérations chirurgicales ...).
- Chez les enfants plus grands, une scoliose peut apparaître. Non douloureuse, celle-ci ne nécessite une opération chirurgicale que lorsque la déformation est très importante.

Sur le plan de l'alimentation
- Il est préférable d'éviter l'excès d'aliments ralentissant le transit (riz, carottes, bananes...)
- Certains enfants peuvent avoir une **fatigabilité à la mastication**. Si cette gêne existe, elle peut être modérée, nécessitant de mixer l'alimentation, éventuellement d'adjoindre à l'alimentation normale des suppléments caloriques. Mais la fatigabilité peut être également sévère : les repas pris par la bouche sont alors insuffisants et

l'enfant doit être nourri par le biais d'une gastrostomie (mise en communication de l'estomac et de la peau de l'abdomen, au cours d'une opération chirurgicale, afin de nourrir l'enfant sans passer par la bouche). Ce mode de nutrition est mis en place soit en complément de l'alimentation orale, soit de façon exclusive, lorsque l'alimentation orale n'est plus possible.

Sur le plan respiratoire
La plupart des enfants ont une **fragilité pulmonaire liée à leur difficulté de tousser de manière efficace en cas d'infection et à leurs capacités respiratoires diminuées**. Les enfants les plus gênés ont également des difficultés à drainer les sécrétions normales des poumons. Un suivi en kinésithérapie respiratoire, renforcé en cas d'infection, limite les conséquences de cette gêne. Certains enfants ont besoin d'aides respiratoires. Celles-ci peuvent prendre différentes formes :
- respirateur - relaxateur de pression (appareil qui insuffle de l'air dans les poumons, plus que ne pourrait le faire l'enfant tout seul, par le biais d'un masque, afin de favoriser la croissance pulmonaire et d'assouplir la cage thoracique),
- ventilation non invasive (au moyen d'un masque posé sur le visage), habituellement utilisé la nuit,
- voire ventilation mécanique au travers d'une trachéotomie (orifice créé chirurgicalement à la base du cou, en communication avec la trachée) lorsque l'atteinte des muscles respiratoires entraîne une insuffisance ventilatoire par rapport aux besoins.

Conséquences sur la vie scolaire

L'admission dans un établissement scolaire ordinaire est envisageable et souhaitable puisque les capacités intellectuelles sont normales. Cette admission sera pondérée par le niveau de handicap de l'enfant et des capacités d'adaptation, d'accessibilité, de l'établissement scolaire.

La très grande majorité des enfants sont scolarisés en milieu ordinaire, souvent avec l'aide d'un Accompagnant d'élève en situation de handicap (AESH).

Dans les rares cas où la gêne fonctionnelle est responsable d'une fatigabilité ou d'une lenteur importante, les enfants peuvent suivre leur scolarité dans un IEM

(Institut d'éducation motrice) qui prend en charge les enfants de manière globale : scolaire par l'éducation nationale, rééducative et médicale. D'autres peuvent être scolarisés de façon temporaire ou permanente dans une Unité localisée d'inclusion scolaire (ULIS) au collège et en lycée, au sein d'un établissement du milieu ordinaire.

Chaque orientation devra être décidée au cas par cas, en fonction également des problèmes associés.

Le temps de travail scolaire de l'élève est soumis aux aléas de sa santé (infections respiratoires, consultations médicales ...) et aux nécessités de sa rééducation. Les soins et les séances de rééducation occupent souvent un temps non négligeable dans la vie quotidienne de l'enfant et se déroulent parfois sur le temps scolaire pour éviter toute fatigue supplémentaire.

Quand faire attention ?

Plus l'élève est jeune et peu autonome, plus l'intervention d'une aide humaine sera nécessaire pour aider l'élève dans son quotidien. Un élève très jeune, ou très gêné sur le plan fonctionnel, ne peut en particulier pas toujours se rendre seul aux toilettes ni s'alimenter facilement.

Les élèves pouvant marcher de façon autonome ont des risques de chute : les muscles permettant le maintien des postures ne pourront pas compenser toutes les situations de déséquilibre (marche en terrain accidenté, bousculade, etc.). Les sorties scolaires sont possibles mais nécessitent habituellement une présence humaine supplémentaire, de préférence un des parents de l'élève. Les longues promenades, en particulier en terrain accidenté ou en monté, seront évités, et une aide pourrait s'avérer nécessaire.

Il faut veiller à ce que l'élève soit toujours vêtu chaudement lorsque les températures baissent afin d'éviter tant que possible les infections respiratoires et le refroidissement des extrémités (gelures des mains, des pieds).

Les situations nécessitant une intervention médicale en urgence sont rares et résultent le plus souvent d'une infection respiratoire gênant la respiration.

Comment améliorer la vie scolaire des enfants malades ?

L'intelligence de l'élève étant normale, il est indispensable de tout mettre en place pour assurer des acquisitions optimales.

Un aménagement de la scolarité est souvent nécessaire, avec l'aide de la Maison départementale des personnes Handicapées (MDPH), dans le cadre d'un Projet personnalisé de scolarisation (PPS) :
- Pour les **déplacements au sein de l'établissement** sont préconisées des salles de classe et des locaux communs (bibliothèque, cantine, etc.) au rez-de-chaussée ou facilement accessibles (ascenseur, plans-inclinés si fauteuil roulant...),
- Pour les **toilettes**, un local adapté doit être prévu, avec une barre d'appui, une porte battante et un interrupteur accessible. Une tiers (assistante de vie scolaire par exemple) est souvent nécessaire.
- Le transport du cartable est souvent difficile, rendant nécessaire un double jeu de livre.
- L'**adaptation du poste de travail de l'élève** au sein de la classe nécessite généralement l'intervention d'une ergothérapeute, permettant ainsi de définir la hauteur et l'inclinaison du plateau du bureau, ainsi que d'autres aménagements en fonction du handicap de l'élève (ordinateur par exemple).
- La pratique sportive est à adapter en fonction des capacités de l'élève.
- Une intervention d'une aide humaine **(AESH)** est souvent nécessaire selon le degré d'autonomie de l'élève.

L'avenir

Le devenir des personnes atteintes d'amyotrophie spinale antérieure à l'âge adulte dépend principalement de la sévérité de leur maladie.

En dehors des formes très sévères d'amyotrophie spinale infantile, une prise en charge médicale adaptée permet une espérance de vie quasiment normale.

Beaucoup d'adultes atteints d'amyotrophie spinale de type III ou IV mènent une vie normale, moyennant une surveillance régulière de leur état respiratoire, avec des

difficultés uniquement lors de la pratique sportive, ou pour monter les escaliers.

Les personnes atteintes d'amyotrophie spinale de type II peuvent généralement avoir une insertion professionnelle de qualité, aux prix d'aménagements de leurs conditions de travail et de vie.

Pour avoir des pistes pédagogiques plus détaillées, voir la rubrique jaune.

Pour travailler en partenariat, voir la rubrique rouge.

Pour connaître le point de vue des personnes concernées, voir la rubrique verte : témoignages ou associations.

Pour voir d'autres documents complémentaires, cliquer sur les liens ci-dessous.

S'informer sur les maladies et leurs conséquences

Neuromusculaires (Maladies)

Rendre l'école accessible

Fatigue
Douleurs
Relations avec les pairs

Associations

Association française contre les myopathies (AFM)

Témoignages

Troubles des fonctions motrices : témoignage d’un kinésithérapeute en Sessad
Troubles des fonctions motrices : témoignage d’une enseignante intervenant dans un Sessad
Myopathie : témoignage d’un enseignant travaillant avec des adolescents

Travailler ensemble

Kinésithérapie
Projet Personnalisé de Scolarisation (PPS)

Liens

L'amyotrophie spinale proximale
Ce document d'information pour le grand public a été réalisé par Orphanet, un serveur d'information sur les maladies rares, en collaboration avec l'Association française contre les myopathies (AFM).

Publications de l'AFM sur l'Amyotrophie Spinale antérieure
Sur le site de l'AFM, les publications « Zoom sur... » permettent d'obtenir des renseignements complémentaires sur la maladie et l'état actuel de la recherche. Pour y avoir accès, cliquer sur « en savoir plus ».

Vivre avec une maladie rare : aides et prestations pour les personnes atteintes de maladies rares et leurs proches (aidants familiaux/proches aidants) : ce Cahier Orphanet est un document qui a pour objectif d'informer les malades atteints de maladies rares ainsi que leurs proches de leurs droits et de les guider dans le système de soins.

Ressources documentaires

Guide pour les enseignants qui accueillent un élève présentant une déficience motrice
Ce guide Handiscol a été publié par le ministère de l'Éducation nationale en collaboration avec l'INSHEA.

Glossaire

Abdomen

Latin : *abdere* = cacher.
Synonyme de *Ventre*. Partie inférieure du tronc, dont la cavité renferme la plus grande partie des appareils digestif et urinaire et, chez la femme, l'appareil génital. La paroi de l'abdomen est une des zones pour l'injection d'insuline.

Alimentation entérale

Technique de nutrition artificielle qui regroupe tous les procédés d'alimentation par voie digestive qui court-circuitent la voie orale ; elle consiste à introduire les éléments nutritifs directement dans l'estomac pour alimenter temporairement ou définitivement une personne.

Ankylose

Diminution, souvent irreversible, des capacités de mouvement d'une articulation.

Atrésie de l'œsophage

Il s'agit d'une malformation congénitale de l'œsophage qui se termine en cul-de-sac. Les aliments avalés, la salive déglutie, ne peuvent donc pas descendre dans l'estomac, mais stagnent au niveau de ce cul-de-sac voire débordent entraînant régurgitation et inhalation. Quelque fois à cela s'ajoute une fistule (connexion aberrante) entre l'œsophage et la trachée. Une chirurgie de cette atrésie doit être réalisée rapidement après la naissance.

Autosomique

Grec : *autos* = soi-même ; *sôma* = corps.
Qui se rapporte aux chromosomes autosomes, qui ne sont pas les chromosomes sexuels.

AVS

L'Auxiliaire de vie scolaire (AVS) est une personne attachée à l'enfant pour l'aider dans sa vie scolaire, qu'il s'agisse de la vie quotidienne (repas, toilette, déplacements) ou des activités scolaires (aide à l'utilisation de l'ordinateur, reprise individuelle des consignes collectives, secrétariat et prise de notes à la place de l'enfant, etc...). Cette personne qui reçoit une formation spécifique est attribuée à l'enfant (à temps partiel ou à temps plein) sur avis de la MDPH (Maison départementale de la personne handicapée) et assure des missions personnalisées selon les besoins de chaque enfant. Voir aussi AESH (Accompagnant d'Elève en Situation de Handicap.

CAMSP: centre d'action médico-sociale précoce

Ce sont des structures du secteur médico-social qui accueillent dans leurs locaux des enfants de 0 à 6 ans porteurs de handicap, pour leur offrir une prise en charge globale (consultations, rééducations, actions éducatives). Ces structures disposent d'un plateau technique variable : médecins, psychologues, assistant social, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, psychomotriciens, orthophonistes...

Déglutition

Latin : *deglutire* = avaler.
La déglutition correspond à l'ensemble des mécanismes permettant le transport des aliments de la cavité buccale vers l'estomac.

Endoscopie et fibroscopie

Grec : *endon* = dedans ; *skopien* = examiner.
Exploration visuelle directe des cavités profondes du corps à l'aide d'un système optique ou vidéo.

Ergothérapie

Grec :*ergon* = travail et *thérapéia*= traitement.
C'est une technique de rééducation utilisant les travaux manuels et l'activité physique, qui cherche à donner (ou à rendre) au patient un maximum d'autonomie dans la vie quotidienne. Pour parfaire cette autonomie, l'ergothérapeute peut être amené à transformer l'environnement de la personne : l'habitat, les objets utiles à la vie quotidienne, les outils ou les conditions de travail.

Gastrostomie

La nutrition par une sonde de gastrostomie est une forme de nutrition qui apporte l'alimentation directement au niveau de l'estomac, sans passer par la bouche, par le biais d'une sonde (tuyau en matière synthétique) insérée dans une gastrostomie. Cette « gastrostomie » (littéralement "bouche, ouverture, de l'estomac") est une orifice créé dans la paroi abdominale au niveau de l'estomac, permettant à une sonde (« sonde de gastrostomie ») d'être placée dans l'estomac directement au travers d'un « bouton » Le bouton est une pièce en plastique placée dans l'orifice qui peut s'ouvrir et se fermer en fonction de l'administration de l'alimentation.

Gène

Grec : *genos* = race.
Unité d'information génétique constituée d'un petit fragment de la molécule d'ADN. Les gènes, porteurs des informations génétiques transmises au cours des générations, contiennent les données nécessaires à la fabrication d'une protéine.

Génétique

Grec : *genos* = race.
Science qui étudie la transmission des caractères anatomiques, cellulaires et fonctionnels des parents aux enfants.
Voir gène.

Hétérozygote

Grec : *heteros* = autre ; *zugon* = paire.
Une personne qui possède deux versions différentes d'un gène est dite hétérozygote pour ce gène.

Homozygote

Grec : *homos* = semblable ; *zugon* = paire.
Une personne qui possède deux versions identiques d'un gène est dite homozygote pour ce gène.

Kinésithérapie

Profession para-médicale exercée par un masseur-kinésithérapeute qui réalise, de façon manuelle ou instrumentale, des soins de rééducation et de réadaptation visant à préserver, restaurer ou suppléer l'intégrité structurelle et fonctionnelle d'une personne confrontée à un traumatisme, une maladie ou un handicap.

Mutation

Latin : *mutatio*, de *mutare* = changer.
On appelle mutation tout changement, toute modification aléatoire touchant une séquence d'acide nucléique (ADN) ou affectant l'agencement des gènes ou leur nombre.

Orthèse

Appareil orthopédique destiné à suppléer une fonction organique déficiente par un artifice matériel. L'orthèse est destinée à corriger une déviation, à soutenir, ou à compenser une lésion ostéoarticulaire, musculaire ou neurologique (corset, siège moulé...), alors que la prothèse a pour but de remplacer un segment ou un membre

entier.

Orthopédie

Grec : *orthos* = droit ; *paidon* = enfant.
L'orthopédie est la discipline chirurgicale relative au traitement des lésions de l'appareil locomoteur. Ce mot, créé en 1741 par Andry, signifiait initialement « l'art de prévenir et de corriger dans les enfants les difformités du corps ».

Projet d'accueil individualisé (PAI)

Projet contracté entre la famille et l'école d'accueil, avec l'aide du médecin scolaire ou du médecin de PMI pour les enfants de moins de trois ans, chaque fois que l'état de santé d'un élève nécessite un aménagement significatif de son accueil à l'école ordinaire, mais n'engage pas des dispositifs spécialisés devant être validés par la MDPH (Maison Départementale des Personnes Handicapées) (voir fiche spécifique).

Préparation de suite

Ou lait 2ème âge. Ce sont des laits destinés aux nourrissons après l'introduction d'une diversification alimentaire. Les préparations de suite sont des substituts du lait de vache, adaptés aux besoins spécifiques des nourrissons de cette catégorie d'âge (à partir de 6 à 8 mois) notamment en protéines, fer, vitamine D et acides gras essentiels.

Préparation pour nourrissons

Ou lait premier âge. Ce sont des laits infantiles destinés aux nourrissons pendant leurs premiers mois de vie ; ils couvrent à eux seuls les besoins nutritionnels des nourrissons de cette catégorie d'âge (jusqu'à 4 à 6 mois), jusqu'à l'introduction d'une alimentation complémentaire (diversification alimentaire).

Protéine

Grec : *prôtos* = premier.
Molécule composée d'un enchaînement d'acides aminés. Les protéines remplissent différentes fonctions dans la cellule, notamment des fonctions de structure et des fonctions enzymatiques.

Psychomotricité

Technique de rééducation qui fait appel aux facultés mentales et physiques du patient afin de l'aider à s'adapter ou à se réadapter à son environnement ; plus simplement, cette technique cherche à réconcilier corps et esprit pour vivre harmonieusement dans l'espace. Elle repose sur la relaxation et sur des techniques d'expressions variées qui sont réalisées à travers des jeux et des mobilisations.

Récessif

Ne se manifestant que si elle est transmise par les deux chromosomes de la paire.

Scoliose

Grec : *skoliôsis* = tortueux.
Déformation évolutive, dans les trois plans de l'espace, de tout ou partie de la colonne vertébrale. C'est une déformation de la colonne vertébrale. Au lieu d'être bien droite, la colonne vertébrale vrille (un peu comme un torchon que l'on tord pour essorer : tout d'abord le torchon est droit, mais si l'on tord plus, il se vrille comme un tire-bouchon). Par ailleurs, les côtes s'articulant avec la colonne vertébrale, la scoliose provoque une rotation également des côtes. Cela se traduit par une malformation de la cage thoracique (la fameuse bosse du bossu de Notre-Dame) qui, dans les cas extrêmes, peut gêner les mouvements de la respiration. Une scoliose est rarement présente dès la naissance et s'aggrave lors des phases de forte croissance comme l'adolescence.

Sonde naso-gastrique

La sonde naso-gastrique est un tuyau en matière synthétique, posée au niveau du nez et dont l'extrémitée est au niveau de l'estomac.
Elle est utilisée
- soit pour vider l'estomac, en cas de problème digestif important (comme une occlusion par exemple),
- soit pour alimenter le sujet lorsque la voie orale est contre-indiquée ou n'est pas suffisante. (voir glossaire : "Nutrition entérale")

Stomie

Grec : *stôma* = bouche.
Suffixe désignant une intervention chirurgicale de dérivation, qu'il s'agisse d'ouvrir à la peau un conduit naturel (comme l'estomac = gastrostomie, iléon = iléostomie, colon = colostomie, uretère urétérostomie). Il peut aussi s'agir de faire se rejoindre à l'intérieur de l'organisme deux organes qui normalement ne communiquent pas ou dont il faut rétablir la communication (exemple: ventriculo-cisternostomie au niveau du cerveau , voir fiche hydrocéphalie).

Enquête et partage

Enquête
Enquête de satisfaction et d'audience
Partage
Envoyer par mail

Tous à l'école