

COMPRENDRE LA DIALYSE PÉRITONÉALE

INVENTION ET
DÉVELOPPEMENT DE LA
DIALYSE PÉRITONÉALE



FRESENIUS
MEDICAL CARE

-
- 3 *La dialyse péritonéale– de ses débuts à nos jours*
-
- 4 *La dialyse péritonéale*
-
- 6 *Les premiers pas de la dialyse péritonéale*
-
- 7 *Les premiers traitements chez l’Homme*
-
- 8 *Le cathéter de dialyse péritonéale*
-
- 10 *Les systèmes de poches et de tubulures*
-
- 12 *L’ère de la dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA)*
-
- 13 *La dialyse péritonéale automatisée (DPA)*
-
- 14 *Les nouvelles solutions de dialyse péritonéale biocompatibles*
-

LA DIALYSE PÉRITONÉALE- DE SES DÉBUTS À NOS JOURS

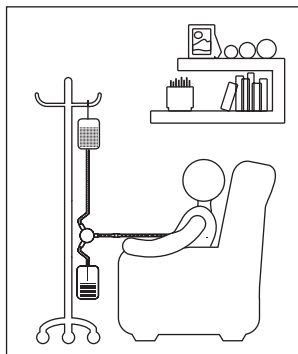
Lorsque l'organisme humain présente des symptômes d'urémie (empoisonnement par excès d'urée), c'est le signe d'une baisse voire d'une défaillance totale de la fonction des reins. L'étymologie grecque de ce mot suggère que cette affection est connue depuis beaucoup plus longtemps que les moyens de soigner efficacement les personnes atteintes de ce trouble, qui peut être mortel.

Ce n'est qu'au cours des 100 dernières années que la recherche médicale fondamentale a ouvert la voie à la dialyse comme technique de suppléance de la fonction rénale.

Il existe essentiellement deux formes de dialyse : l'hémodialyse, une technique extracorporelle au cours de laquelle le sang du patient est débarrassé des substances urémiques en dehors du corps. Elle représente le traitement de prédilection pour près de 90 pour cent des patients. La dialyse péritonéale est une autre technique de dialyse, que les patients pratiquent généralement à domicile ou au travail et au cours de laquelle le péritoine fait office de membrane de dialyse.

Les premiers grands progrès dans la dialyse péritonéale datent des années 1920. Mais il aura fallu de nombreuses autres découvertes dans les décennies qui ont suivi pour que cette modalité puisse aussi être proposée aux malades rénaux chroniques.

Les pages qui suivent offrent un aperçu de l'histoire fascinante de la dialyse péritonéale.



LA DIALYSE PÉRITONÉALE OFFRE AUX PATIENTS DIALYSÉS LA POSSIBILITÉ DE MENER UNE VIE NORMALE MALGRÉ LEUR INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE.

LA DIALYSE PÉRITONÉALE

Le **péritoine** est une membrane fine et brillante, d'une surface d'un à deux mètres carrés, qui tapisse les parois de l'abdomen et les organes internes. Comme le péritoine est très bien irrigué, il constitue une excellente membrane d'échange natu-

PÉRITOINE –
*dans la dialyse
péritoineale,
cette membrane
fait office
d'organe de
filtration
naturel.*

relle. De plus, il présente des propriétés similaires à celles du filtre artificiel utilisé dans l'hémodialyse : à travers ses pores, il laisse passer certaines substances tandis qu'il empêche le passage d'autres. La dialyse péritonéale repose sur ces propriétés spéciales du péritoine.

À l'aide d'un cathéter à demeure, un liquide de dialyse (dialysat) est injecté dans la cavité péritonéale à intervalles réguliers. Le dialysat y absorbe les déchets présents dans le sang, comme l'urée ou la créatinine, et l'eau en excès est extraite du corps. Après une certaine durée, le dialysat est drainé dans une poche et remplacé par un nouveau dialysat.

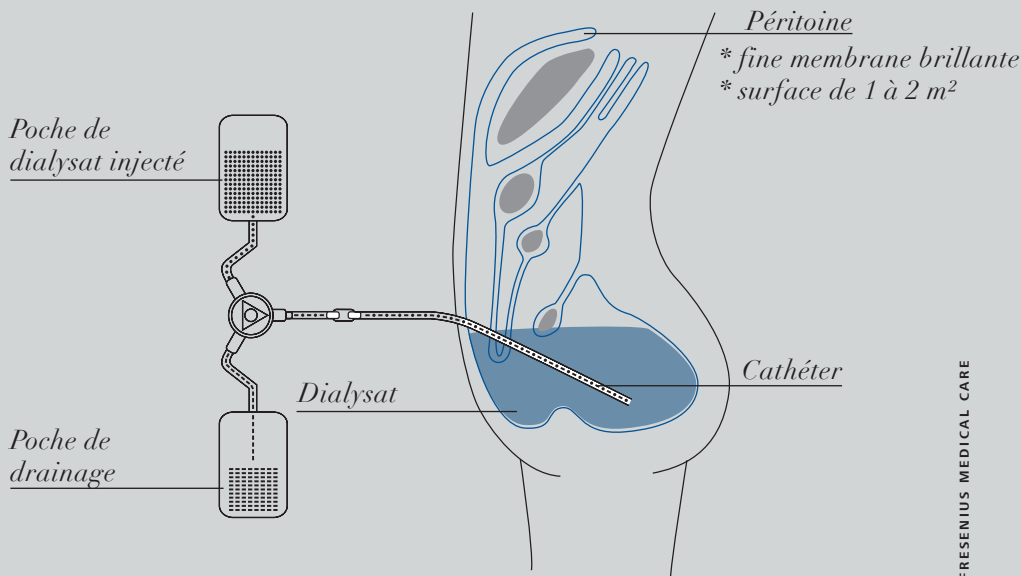


Pour plus de
10%
*de tous les patients
dialysés, la dialyse
péritoineale repré-
sente le traitement de
prédilection.*

Il existe différentes formes de dialyse péritonéale : dans la **dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA)**, le patient remplace lui-même la solution de dialyse quatre à cinq fois par jour. L'échange de la poche de solution ne nécessite aucun appareil.

La **dialyse péritonéale automatisée (DPA)** utilise un appareil programmable appelé « cycleur », qui régule le volume de remplissage, l'injection, la stase et le drainage. Grâce à l'automatisation de la dialyse, le patient peut être dialysé la nuit, pendant son sommeil, à domicile.

LA DIALYSE PÉRITONÉALE



LES PREMIERS PAS DE LA DIALYSE PÉRITONÉALE



Extraction du liquide intra-abdominal au XVIIe siècle

Le mot « péritoine » vient du grec « peritonaion », qui signifie « s'étirer ». Le célèbre médecin grec Galien et d'autres savants de l'Antiquité ont été les premiers à examiner la cavité abdominale. Les premiers anatomistes et chirurgiens ont décrit la taille et les caractéristiques du péritoine, sans toutefois encore explorer les structures détaillées ni les fonctions de cette membrane.

En **1744**, le physiologiste et physicien anglais Stephen Hales, ainsi que le chirurgien anglais Christopher Warrick ont posé le premier jalon de la dialyse péritonéale chez l'Homme. Ils ont essayé de soigner une patiente de 50 ans atteinte d'une ascite en éliminant d'abord le liquide intra-abdominal, avant d'injecter de l'eau et du vin à quantités égales dans la cavité abdominale à l'aide d'un tube en cuir.



Stephen Hales

En **1862**, Friedrich Daniel von Recklinghausen a proposé la première description scientifique de la composition cellulaire du péritoine.

En **1877**, l'Allemand Georg Wegner a réalisé les premières expérimentations chez l'animal en vue d'observer le transport de substances qui se produit à travers le péritoine. Il a découvert qu'une solution de sucre concentrée permet d'augmenter le volume liquidien à l'intérieur de l'abdomen – c'est sur cette base que le péritoine a été utilisé pour l'extraction de liquide, ou ultrafiltration péritonéale.

En **1894**, les Anglais Ernest Henry Starling et Alfred Herbert Tubby ont découvert que l'extraction de liquide au travers du péritoine s'explique par la vascularisation de ce dernier.

LES PREMIERS TRAITEMENTS CHEZ L'HOMME

En **1923**, Georg Ganter a procédé à la première dialyse péritonéale chez des malades rénaux chroniques à l'université de Würzburg. Il a injecté 1,5 litre d'une solution physiologique – une solution qui présente la même teneur en minéraux que le sang humain – dans la cavité abdominale d'une femme souffrant d'une obstruction de l'uretère. Bien que le traitement ait conduit à une amélioration transitoire des symptômes, la patiente est néanmoins décédée peu de temps après.

Entre **1924** et **1938**, plusieurs équipes de médecins en Allemagne et aux États-Unis ont réalisé les premières dialyses péritonéales intermittentes. Ces tentatives ont prouvé que cette forme de traitement permet de suppléer à court terme les fonctions rénales en cas d'atteinte rénale.

Dans les années qui ont suivi, grâce à la sélection ciblée de différents matériaux facilement stérilisables, comme la porcelaine, le métal, le latex et le verre, l'hygiène au cours de la dialyse péritonéale a pu être relativement bien maîtrisée. Si la technique n'a toutefois pas été utilisée à plus grande échelle, c'est avant tout à cause de l'absence d'un accès sûr à la cavité abdominale du patient.

LE CATHÉTER DE DIALYSE PÉRITONÉALE

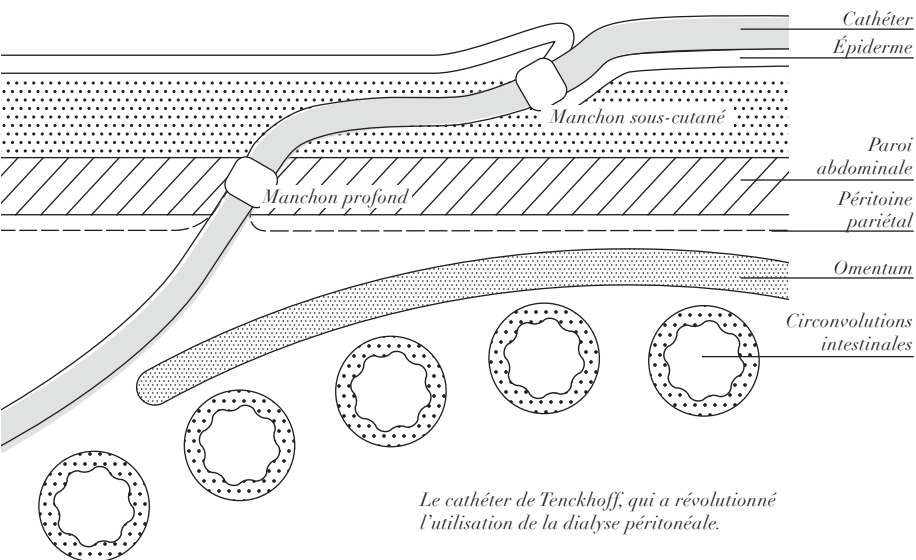
Lors de la dialyse péritonéale, l'accès sûr à la cavité abdominale est établi via un cathéter. À l'origine, des canules en métal étaient utilisées comme voie d'abord à la cavité abdominale, avant d'être remplacées par des sondes naso-gastriques et des tubes à oxygène.

En **1952**, Arthur Grollman de la Southwestern Medical School à Dallas, a développé un cathéter qui permettrait dorénavant de traiter les malades rénaux chroniques par dialyse péritonéale. Il a utilisé un contenant d'un litre doté d'un bouchon auquel était raccordé un morceau de tube en plastique, qui était lui-même branché sur un cathéter en polyéthylène. L'idée révolutionnaire de Grollman résidait dans le fait que, pour la première fois, on utilisait un cathéter flexible à la place des cathéters rigides habituellement utilisés. De plus, plusieurs petits orifices étaient pratiqués sur l'extrémité du cathéter qui était mise en place dans l'abdomen du patient, pour garantir une injection et un drainage optimums du dialysat.

En **1959**, l'Américain Paul Doolan a mis au point un cathéter permanent, conçu pour rester à demeure dans l'abdomen du patient. Avec le cathéter Doolan, l'Américain Richard Ruben a fait bénéficier à une patiente de la première dialyse péritonéale pendant une durée de sept mois.

En **1968**, Henry Tenckhoff aux États-Unis a développé un cathéter éponyme. Le cathéter stylet, qui était alors encore largement utilisé, permettait déjà d'appliquer largement la dialyse péritonéale chez les insuffisants rénaux chroniques. Néanmoins, un nouveau cathéter devait être posé dans l'abdomen à chaque nouvelle séance de dialyse. Le traitement était donc très fastidieux – tant pour le patient que pour l'équipe médicale. Le cathéter permanent développé par Tenckhoff, qui a révolutionné la dialyse péritonéale devenue alors plus largement applicable, est toujours utilisé actuellement. Le cathéter de Tenckhoff en caoutchouc de silicone est doté d'un ou de deux manchons qui permettent au cathéter de s'implanter aussi bien dans le péritoine que dans les couches plus profondes du tissu conjonctif.

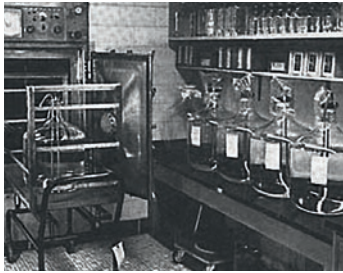
CATHÉTER DE TENCKHOFF



Le cathéter de Tenckhoff, qui a révolutionné l'utilisation de la dialyse péritonéale.

LES SYSTÈMES DE POCHE ET DE TUBULURES

Outre le perfectionnement du cathéter, le développement de systèmes de poches et de tubulures a aussi joué un rôle essentiel dans la réussite durable de la dialyse péritonéale. L'inflammation du péritoine (péritonite) était une complication majeure qui limitait l'utilisation plus répandue de la dialyse péritonéale.



Sterilisation von Peritonealdialyselösungen in großen Glasflaschen

Jusqu'à l'automne **1978**, la solution de dialyse péritonéale (DP) n'était disponible qu'en bouteilles de verre, qui étaient branchées au cathéter permanent par l'intermédiaire de tubes en plastique. Les patients devaient raccorder le tuyau au cathéter à chaque injection et à chaque drainage de dialysat. Comme la procédure demandait un grand nombre de connexions et déconnexions, le risque d'infection – et donc aussi le taux de péritonites – était très élevé.

Grâce à Dimitrios Oreopoulos de Toronto et à ses poches en plastique réutilisables enroulables, la dialyse péritonéale est enfin devenue pratique.

La nouvelle technique a permis une diminution significative du taux de **péritonite**, tout en offrant au patient une liberté de mouvement nettement supérieure : une fois le dialysat introduit dans la cavité abdominale, la poche était simplement enroulée et placée contre le corps du patient. Pour le drainage, le patient déroulait la poche et laissait la solution usagée s'écouler du corps. La poche était alors déconnectée du cathéter et remplacée par une nouvelle poche.

PÉRITONITE
inflammation du péritoine

Plusieurs groupes de chercheurs italiens ont grandement contribué à la prévention des péritonites, notamment Umberto Buoncristiani, qui a développé le système en Y. Celui-ci se compose d'une poche de drainage vide, d'une tubulure en Y et d'une poche remplie de dialysat. Le dialysat usagé s'écoule d'abord vers la poche

de drainage, pour éliminer les éventuelles bactéries présentes dans le connecteur du cathéter. Puis se déroule une phase appelée « flush » (rinçage) : pendant environ trois secondes, du dialysat frais s'écoule dans la tubulure vers la poche de drainage presque entièrement remplie afin d'éliminer l'air dans le tube d'injection. Pendant cette phase, l'accès à la cavité abdominale est fermé. Ce n'est qu'ensuite que le dialysat est injecté (principe « flush before fill », rincer avant de remplir), dont le sens d'écoulement est régulé par une pince ou un disque. Cette technique a un autre avantage : le patient n'a plus besoin de porter une poche sur lui.

Le système à double poche constitue un perfectionnement de la tubulure en Y. Cette innovation fournit non seulement une poche vide déjà raccordée à la tubulure en Y, mais aussi une poche avec le dialysat frais. Ceci supprime donc la nécessité d'une connexion supplémentaire et réduit par conséquent encore davantage le risque infectieux.

LIQUIDE D'ÉCHANGE

** environ 1 500 à 2 500 ml
en fonction du
volume corporel*



Poche double



Poche simple



Kit de drainage

L'ÈRE DE LA DIALYSE PÉRITONÉALE CONTINUE AMBULATOIRE (DPCA)



Robert Popovich et Jack Moncrief ont décrit pour la première fois la méthode de DPCA (1976).

Le concept de la DPCA est né à Austin, au Texas, en **1975**, où Robert Popovich et Jack Moncrief ont discuté des moyens possibles pour dialyser un patient qui ne pouvait pas bénéficier d'une hémodialyse. Ils ont élaboré de nombreux modèles mathématiques afin de déterminer la quantité ainsi que la durée de passage (stase) du dialysat dans le corps nécessaires pour obtenir une élimination efficace des déchets urémiques. Ils en sont venus à la

conclusion qu'il fallait une poche de deux litres, qui devait être remplacée jusqu'à cinq fois par jour, et qu'une certaine quantité de solution de DP devait rester en permanence dans le corps. Les premiers rapports d'expérience pratique avec cette technique n'ont d'abord pas été pris au sérieux, et ce n'est qu'en **1978** que les chercheurs sont parvenus à convaincre le corps médical de leurs succès cliniques. La méthode qu'ils ont mise au point permet d'extraire l'eau en excès et d'épurer le sang du patient de façon plus stable et continue qu'avec la dialyse intermittente.

*Cycleur
de nouvelle
génération*

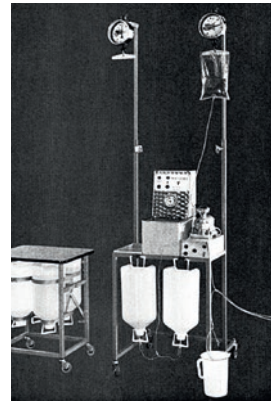


LA DIALYSE PÉRITONÉALE AUTOMATISÉE (DPA)

Parallèlement à la réduction constante du risque infectieux, le but de la recherche était aussi de réduire les coûts du personnel médical et du matériel pour la dialyse péritonéale. Des machines de dialyse péritonéale automatisée (DPA) ont ainsi été développées.

La dialyse péritonéale automatisée a été introduite en **1962** par Fred Boen, de l'Université de Washington. L'appareil que ce chercheur a développé nécessitait un contenant de 40 litres de solution de DP. Cette invention a considérablement réduit le temps requis pour l'ouverture et la fermeture des tubulures ainsi que pour les connexions et les déconnexions qui étaient jusqu'alors nécessaires. Les contenants étaient livrés au domicile du patient et récupérés vides. Cette forme de dialyse péritonéale était pratiquée une fois par semaine. C'est à nouveau Tenckhoff qui a simplifié la dialyse péritonéale automatisée. Pour éviter la manipulation compliquée de bouteilles de 40 litres, il a suggéré d'installer des systèmes de traitement de l'eau au domicile des patients, si bien que de l'eau stérile est disponible sur place. Pour obtenir la solution de dialyse, il ne restait alors plus qu'à ajouter un concentré à l'eau stérile.

En **1970**, les premiers patients ont bénéficié d'une dialyse à domicile avec un « cycleur ». Pour développer ce cycleur, l'Américain Norman Lasker a combiné les inventions de Boen, Tenckhoff et Russel Palmer dans cette technologie.



Les précurseurs des appareils de dialyse péritonéale modernes développés par Henry Tenckhoff et Norman Lasker

En **1981**, José Diaz-Buxo a proposé la dialyse péritonéale continue cyclique (DPCC), qui est la méthode de DPA la plus utilisée actuellement. Dans cette méthode, le sang est épuré et l'eau en excès est extraite pendant la nuit à l'aide de dix à 15 litres de solution de dialyse. Pendant la journée, il reste entre 1,5 et deux litres de dialysat dans la cavité péritonéale.

NOUVELLES SOLUTIONS DE DIALYSE PÉRITONÉALE BIOCOMPATIBLES

Les solutions de dialyse font l'objet d'une attention de plus en plus importante dans la recherche et le développement sur la dialyse péritonéale.

Dans les années **1920**, Ganter utilisait encore une solution physiologique, à laquelle du glucose avait ensuite été ajoutée.

En **1938**, Jonathan Rhoads ajoute du lactate à la solution, pour corriger l'acidose métabolique. Une acidose survient lorsque les produits métaboliques acides ne sont plus éliminés par les reins. Du lactate est toujours utilisé aujourd'hui, bien qu'il existe aussi des solutions de DP qui contiennent soit du bicarbonate seul, soit un mélange de lactate et de bicarbonate, pour maintenir l'équilibre acidobasique. Des acides aminés et des polymères de glucose peuvent aussi être ajoutés à la place du glucose.

Au début des années **1980**, Axel Duwe a été le premier à évoquer l'influence de certains composants de la solution de DP sur la capacité du péritoine à lutter contre les infections. Quelques années plus tard, le terme de « bio(in)compatibilité » fut créé pour décrire la compatibilité ou l'incompatibilité entre les solutions de dialyse et l'organisme. Des études ont prouvé que les solutions de DP conventionnelles peuvent inhiber l'activité d'importantes cellules du péritoine et entraîner des troubles durables du péritoine. Ceci pourrait conduire à un affaiblissement progressif de la membrane et à la perte de sa fonction de dialyseur naturel.

Plus de
300.000
*patients bénéficient
 d'une dialyse périto-
 néale dans le monde*

Les solutions de DP conventionnelles présentent un faible pH et une forte concentration en produits de dégradation du glucose. Les deux contribuent à la bio-incompatibilité des solutions. La nouvelle génération de solutions de DP présente en revanche un pH neutre, voire physiologique, et une teneur nettement réduite en produits de dégradation du glucose. Ce

développement a été rendu possible par la mise au point de poches doubles à deux compartiments. Dans le premier compartiment, la solution contient des électrolytes et du glucose, tandis que le second compartiment contient une solution tampon. Le remplissage, la stérilisation et la conservation des deux solutions dans deux compartiments distincts empêchent la formation d'un nombre trop élevé de produits de dégradation du glucose, qui sont indésirables.

La synergie fascinante entre les idées et la détermination de nombreux pionniers et chercheurs engagés se reflète dans la dialyse péritonéale moderne. Elle est la première modalité thérapeutique utilisée dans la dialyse à domicile et offre aux patients la possibilité d'intégrer le traitement en toute flexibilité dans leur quotidien.



Fresenius Medical Care est un leader mondial en matière de produits et de services pour les personnes atteintes de maladies rénales, dont plusieurs millions bénéficient d'un traitement par dialyse. Dans notre réseau international de centres de dialyse, nous prenons en charge des centaines de milliers de patients dialysés. Fresenius Medical Care est aussi un leader dans le domaine des produits de dialyse, comme les appareils et filtres de dialyse. De plus, dans le domaine de la gestion des soins, l'entreprise élargit son portefeuille de services médicaux complémentaires pour la dialyse.

Retrouvez de plus amples informations sur notre entreprise ainsi que sur l'histoire de la dialyse, sur notre site Internet :

www.freseniusmedicalcare.com