

Info

Epilepsie



La chirurgie de l'épilepsie

LA CHIRURGIE DE L'ÉPILEPSIE

Lorsque les médicaments ne permettent pas de venir à bout des crises d'épilepsie, il convient de vérifier dans les meilleurs délais si une opération est envisageable. Pour guérir l'épilepsie, les crises doivent idéalement provenir d'une seule et même zone dans le cerveau. Néanmoins, même s'il y a plusieurs foyers épileptiques ou si l'ensemble du cerveau est touché d'emblée, une intervention chirurgicale peut aussi permettre d'améliorer la situation.

On estime aujourd'hui qu'environ un tiers des personnes atteintes souffre d'une épilepsie dite « pharmacorésistante ». Une épilepsie est considérée comme pharmacorésistante dès qu'**au moins deux médicaments appropriés, correctement dosés et pris régulièrement ne mènent pas au résultat escompté**, c'est-à-dire lorsque les crises persistent ou lorsque des effets indésirables considérables surviennent. Des études ont montré qu'après deux médicaments testés sans succès, il existe peu de chances de venir complètement à bout des crises avec un autre médicament.

Cette brochure d'information propose un aperçu des interventions chirurgicales possibles pour l'épilepsie, ainsi que des procédures diagnostiques nécessaires à cet effet.

Dans quels cas la chirurgie de l'épilepsie est-elle utilisée ?

Une opération au cerveau revêt toujours une dimension particulière, et beaucoup de personnes atteintes d'épilepsie ou de parents d'enfants concernés ressentent instinctivement un certain effroi à cette idée. Après tout, il est vrai que le cerveau contrôle tout notre être. D'un autre côté, la chirurgie curative constitue la seule possibilité de guérir l'épilepsie pharmaco-résistante. De plus, les risques associés à une intervention de chirurgie de l'épilepsie dans des centres spécialisés sont aujourd'hui faibles.

Lorsque les médicaments ne permettent pas d'éliminer totalement les crises, il convient de vérifier si une opération est envisageable dans un centre de chirurgie de l'épilepsie. Comme plusieurs études le démontrent, plus l'opération a lieu tôt, plus les chances de réussite sont grandes. Malheureusement, beaucoup de patients atteints d'épilepsie reçoivent aujourd'hui encore pendant trop longtemps des traitements médicamenteux inefficaces.

Même les enfants peuvent être opérés dès leur plus jeune âge dans des centres spécialisés, avec des faibles risques grâce aux progrès majeurs réalisés dans le domaine du diagnostic préchirurgical de l'épilepsie ainsi qu'en neurochirurgie, en neuro-anesthésie et en soins intensifs. Le cerveau d'un jeune enfant présente encore une grande capacité d'adaptation et peut pour ainsi dire réorganiser ses différentes fonctions après une opération. Plus un enfant sera opéré jeune et donc libéré tôt de ses crises, plus il connaîtra un

développement mental, psychique et social favorable. C'est pourquoi les médecins sont encouragés à vérifier précocement cette option thérapeutique également chez les jeunes enfants.

Bénéfices escomptés

Les chances de succès, c'est-à-dire le taux de disparition totale des crises, varient considérablement d'une intervention à l'autre.

En chirurgie de l'épilepsie, on distingue généralement deux types d'interventions : les **curatives** et les **palliatives**. Une intervention curative peut véritablement guérir l'épilepsie : la région malade du cerveau qui entraîne les crises est retirée ou séparée lors de l'opération. Une telle intervention est envisageable lorsque les crises trouvent leur origine dans une seule région du cerveau (crises focales) et que ce foyer n'est pas localisé dans une zone du cerveau prenant en charge des fonctions extrêmement importantes, telles que le langage, la vue ou la motricité (« aire élocutoire »). C'est le cas chez environ 10 % des patients présentant une épilepsie pharmacorésistante.

Les chances d'éliminer totalement les crises peuvent être supérieures à 70 % lorsque l'opération curative porte sur le lobe temporal et peuvent atteindre 60 % pour les autres régions du cerveau. Chez environ la moitié des patients qui présentent encore des crises après l'opération, celles-ci sont moins nombreuses ou moins intenses qu'auparavant. Les chances d'éliminer totalement les crises sont tout particulièrement bonnes lorsqu'il est possible de retirer entièrement le foyer épileptique identifié (« zone épileptogène »). Si des crises surviennent encore après l'opération, il convient de réaliser d'autres examens pour vérifier s'il est pertinent d'intervenir une nouvelle fois.

Lorsqu'une opération curative est impossible, une intervention **palliative**, c'est-à-dire atténuant les symptômes, peut être envisagée. Celle-ci peut alors permettre de réduire la fréquence et/ou l'intensité des crises, mais n'aboutit que très rarement à l'absence totale de crises (< 5 %). Néanmoins, selon la procédure chirurgicale et l'affection primaire, 30 à 70 % des patients opérés auront ensuite beaucoup moins de crises.

DIAGNOSTIC

Le diagnostic préchirurgical, c'est-à-dire les examens pratiqués avant une éventuelle opération, doit d'une part délimiter aussi précisément que possible la zone épileptogène et, d'autre part, permettre d'évaluer si l'intervention risque d'avoir un impact sur le langage, la motricité et les capacités cognitives de la personne opérée. La zone épileptogène est définie comme la région du cerveau qui provoque la survenue des crises.

De par sa complexité, le diagnostic préchirurgical de l'épilepsie doit être réalisé dans un centre spécialisé dans ce domaine. Il est important de s'intéresser précisément à la sémiologie des crises, c'est-à-dire d'analyser leurs signes visibles. Des entretiens approfondis avec la personne concernée ainsi qu'avec les proches qui ont observé les crises représentent le premier pas. Ensuite, on enregistrera et évaluera les crises lors d'un vidéo-électroencéphalogramme (EEG) de longue durée dans un établissement spécialisé.

EEG-vidéo de longue durée

L'EEG mesure les courants électriques du cerveau. Il constitue la principale méthode d'examen pour l'épilepsie. Le tracé de l'EEG et la vidéo permettent le plus souvent de répertorier les crises et de localiser l'origine de ces dernières dans le cerveau. Généralement, la personne examinée doit rester « branchée » plusieurs jours dans un établissement hospitalier avant qu'une crise ne survienne. Pour favoriser leur survenue, les traitements médicamenteux sont souvent réduits ou arrêtés et les crises provoquées. Dans ce contexte, la personne examinée doit être placée 24 heures sur 24 sous la surveillance d'un personnel qualifié. L'EEG pendant la crise (EEG ictal) peut par ailleurs être analysé par des procédés assistés par ordinateur, afin d'obtenir des informations supplémentaires. Des méthodes portant sur l'analyse quantitative de l'EEG ou encore « l'électric source imaging » ont fait leurs preuves dans ce domaine.

De plus, l'EEG-vidéo de longue durée peut enregistrer en détail aussi bien les modifications de comportement pendant et après une crise d'épilepsie que les modifications de l'EEG entre les crises (« EEG interictal »), en particulier aussi pendant le sommeil. Une activité épileptique typique sans crise, qui survient dans la zone dite « irritative », peut également indiquer l'aire épileptogène.

Imagerie

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) représente avec une grande précision des détails la structure du cerveau au moyen d'un champ électromagnétique. Pour cet examen, les patients sont introduits dans ce que l'on appelle parfois un « tunnel ».

Il y a cependant IRM et IRM : l'identification de lésions épileptogènes requiert une imagerie à résonance magnétique d'une puissance de 3 Tesla et de haute résolution, à réaliser selon un protocole spécifique à l'épilepsie. Les images sont ensuite spécialement retravaillées afin de pouvoir détecter même les plus petites modifications. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) est une IRM lors de laquelle la personne examinée doit réaliser des exercices de langage ou bouger certaines parties du corps afin

de mettre en évidence les régions du cerveau impliquées dans ces activités. Parfois, l'IRM est associée à un EEG pour identifier l'origine des crises.

En outre, des méthodes d'imagerie fonctionnelles peuvent également être utilisées, telles que la tomographie par émission de positrons (TEP ou PET en anglais) ou encore la tomographie par émission monophotonique (TEMP ou SPECT en anglais). Contrairement à l'IRM, ces méthodes mesurent également le flux sanguin, respectivement métabolisme du cerveau, c'est-à-dire par exemple sa consommation d'oxygène et de sucre. Pour la TEMP, une injection est réalisée pendant la crise pour en localiser l'origine. Le recours à l'imagerie fonctionnelle est décidé au cas par cas.

Neuropsychologie

Des tests neuropsychologiques approfondis doivent être réalisés avant une éventuelle opération. Les neuropsychologues utilisent divers outils pour déterminer si et comment l'épilepsie affecte le langage, la mémoire et/ou l'attention. Les résultats permettent ensuite de déduire quelle zone du cerveau est concernée (« l'aire du déficit fonctionnel »).

De plus, il est ainsi possible de prévoir si l'opération pourrait affecter le langage, la mémoire ou d'autres fonctions. Parfois, on constate que d'importantes fonctions cérébrales ont déjà été prises en charge par une autre partie du cerveau (ce que l'on appelle la « plasticité cérébrale »).

Il arrive également qu'un test neuropsychologique invasif soit nécessaire si l'IRM fonctionnelle ou l'examen neuropsychologique clinique ne donne pas de résultats précis. Le **test de Wada** permet de déterminer quel hémisphère prend en charge les fonctions du langage et de la mémoire. Il consiste à injecter, via un cathéter introduit dans une artère alimentant le cerveau, un somnifère à courte durée d'action qui va anesthésier un hémisphère cérébral ou une partie de celui-ci pendant quelques minutes. De brefs tests neuropsychologiques permettent alors de déterminer quelles capacités mentales sont affectées par l'anesthésie. En associant ce test aux procédures non invasives, il est ainsi souvent possible d'évaluer le risque qu'implique la chirurgie de l'épilepsie prévue.

Diagnostic invasif

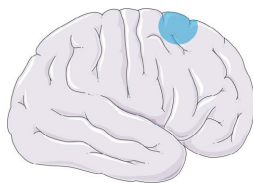
Les méthodes d'examen invasives se déroulent à l'intérieur du corps et sont associées à un investissement et des risques un peu plus élevés que la plupart des méthodes standard (« non invasives »).

Chez environ 10 à 20 % des patients, des **électrodes doivent être implantées par voie chirurgicale**, lorsque les examens non invasifs ne délimitent pas précisément le foyer épileptique ou ne le distinguent pas clairement des aires

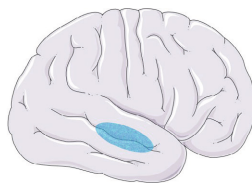
importantes (« éloquentes »). Cette méthode est également recommandée lorsque l'IRM ne montre aucune modification structurale.

Des électrodes sous-durales sont placées juste sous les méninges sur le cerveau, le plus souvent sous forme de bande ou de grille. Cela nécessite un schéma d'implantation individuel. Si l'origine des crises ne se situe pas à la surface du cerveau, des électrodes dites profondes doivent être implantées. Quelles que soient les électrodes, l'implantation a toujours lieu sous anesthésie générale. La durée de l'opération dépend du nombre d'électrodes à planter.

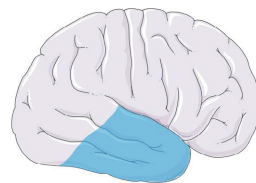
L'EEG-vidéo ictal montre ensuite précisément la zone à l'origine de la crise et l'électrostimulation permet de déterminer la fonction des différentes zones cérébrales en lien avec l'origine de la crise.



Résection extratemporale



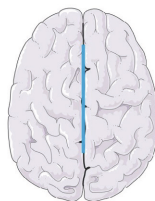
Amygdalo-hippocampectomie sélective (AHSe)



Résection temporale



Transection sous-piale multiple (TSPM)



Callosotomie



Hémisphérotomie

Illustration : Universitäts-Spital Zürich

INTERVENTIONS DE CHIRURGIE DE L'ÉPILEPSIE

Procédures de résection

Les opérations de l'épilepsie dites curatives visent à retirer une partie précise du cerveau (« résection ») où les crises d'épilepsie trouvent leur origine (« tissu épileptogène »). Si cette procédure semble effrayante au premier abord, il faut savoir qu'en cas de crises fréquentes, la zone cérébrale concernée

ne fonctionne presque plus, voire plus du tout. De plus, l'opération menée à bien profite à toute la partie « saine » restante du cerveau, qui peut alors à nouveau fonctionner sans problème.

Les épilepsies du lobe temporal font partie des formes fréquentes d'épilepsie qui autorisent une telle opération. En fonction de la taille du foyer épileptique, une résection plus ou moins grande ou limitée peut être proposée sur la base des évaluations préchirurgicales. **L'amygdalo-hippocampectomie sélective (AHSel)** est aujourd'hui une intervention chirurgicale plus fréquente et importante chez les patients adultes atteints d'épilepsie. Seules les parties épileptogènes du lobe concerné sont retirées (hippocampe, amygdale ou « complexe amygdalien » et gyrus parahippocampique) lors d'une opération prévue sur mesure. D'autres résections incluent les structures évoquées et la partie antérieure du lobe temporal. Dans l'ensemble, les chances d'éliminer totalement les crises sont d'environ 70 %.

Par « **résection extratemporale** » on désigne l'ablation d'une zone épileptogène en dehors du lobe temporal. Les causes sont le plus souvent des dysfonctionnements du cerveau, par exemple des dysplasies corticales focales (troubles structurels de l'écorce cérébrale), des tumeurs bénignes ou malformations vasculaires épileptogènes, telles que les cavernomes (ou angiomes caverneux). Les chances d'éliminer totalement les crises peuvent être un peu plus basses pour ces opérations, mais cela dépend de la localisation exacte du foyer ou de la proximité d'aires cérébrales importantes qui ne doivent pas être lésées (l'aire du langage par exemple).

Pendant l'opération, les ondes cérébrales sont souvent mesurées sur le cerveau, car le foyer épileptogène peut se révéler plus grand que le foyer suspecté à l'IRM. Un examen IRM peut également être réalisé avant la fin de l'opération pour voir si le foyer a effectivement été retiré entièrement.

Déconnexions

Déconnexion signifie interruption, coupure. Ces opérations consistent à séparer des fibres assurant des liaisons électriques dans le cerveau. Il s'agit le plus souvent d'interventions palliatives, c'est-à-dire visant à atténuer les symptômes, dans les formes très graves d'épilepsie.

La **callosotomie** (résection du corps calleux) est utilisée en particulier chez les patients présentant des crises sévères répétées avec chutes et risque de blessures pour lesquelles aucune autre intervention chirurgicale n'est possible. Cette opération consiste à sectionner en partie ou totalement les faisceaux de fibres reliant les deux hémisphères (« corps calleux »), de sorte que les crises ne se propagent plus dans la totalité du cerveau.

La **transection sous-piale multiple (TSPM)** est une autre procédure palliative, lors de laquelle le chirurgien sectionne plusieurs (= multiple) voies nerveuses sous le cortex (= sous-piale) à une distance de 5 mm. Cette méthode permet d'éviter la propagation des crises tout en préservant en grande partie les piliers fonctionnels. Pour cette raison, elle peut être pratiquée également dans des aires éloquentes.

L'**hémisphérotomie** signifie l'isolement fonctionnel d'un hémisphère. Elle consiste à sectionner les liaisons de l'hémisphère atteint avec l'autre hémisphère et avec les structures profondes du cerveau. Cette intervention curative est réalisée principalement durant l'enfance, avec des taux d'élimination totale des crises supérieurs à 80 %. Elle est utilisée le plus souvent dans les formes sévères d'épilepsie touchant tout un hémisphère cérébral, telles que l'encéphalite de Rasmussen, les lésions vasculaires périnatales (survenues avant ou à la naissance) sur un seul hémisphère, ou le syndrome de Sturge-Weber. La plasticité du cerveau permet que l'hémisphère restant peut souvent reprendre en charge les fonctions de l'hémisphère isolé.

L'opération en pratique

Autrefois, il fallait couper les cheveux de toute la tête avant une opération du cerveau, aujourd'hui, cela n'est nécessaire plus qu'à quelques endroits. Pour les résections, le chirurgien ouvre la calotte crânienne et la referme ensuite.

La plupart des opérations ont lieu sous anesthésie générale, les patients ne perçoivent donc rien de leur déroulement. Parfois, une anesthésie locale est plus adaptée pour s'assurer que des fonctions importantes du cerveau sont préservées. Dans ce cas, le patient reste éveillé durant l'intervention et peut aider à identifier ces aires cérébrales. Aucune douleur n'est ressentie dans le cerveau même. Les résections durent le plus souvent entre trois et cinq heures.

Comme toutes les opérations, les interventions chirurgicales de l'épilepsie sont associées à des risques. Néanmoins, les complications graves sont heureusement très rares, avec un risque de 2 à 5 %. Le risque de blessures ou même de décès est beaucoup plus élevé lorsque les crises avec perte de connaissance ou convulsives se poursuivent (jusqu'à 15 fois plus, calculé sur toute la vie).

Procédure d'ablation par laser ou thermocoagulation

La thérapie interstitielle par laser (en anglais Laser Interstitial Thermal Therapy, LITT) est une option relativement nouvelle de traitement chirurgical curatif de l'épilepsie autorisée depuis 2018 en Europe.

Via un petit orifice, les chirurgiens implantent très précisément une sonde laser au cœur du foyer épileptique. La sonde dégage ensuite de l'énergie pour augmenter de manière contrôlée la température et détruire avec précision l'aire cérébrale affectée. Les mesures de température permettent de suivre les avancées du traitement à l'IRM en temps réel.

Pour pouvoir utiliser la LITT chez les patients atteints d'épilepsie pharmaco-résistante, la zone épileptogène doit être petite et précisément déterminée. Avec l'expérience, la liste des structures cibles possibles pour la procédure d'ablation s'allonge constamment, mais cette nouvelle méthode doit encore faire ses preuves par rapport aux procédures traditionnelles.

PROCÉDURE DE STIMULATION

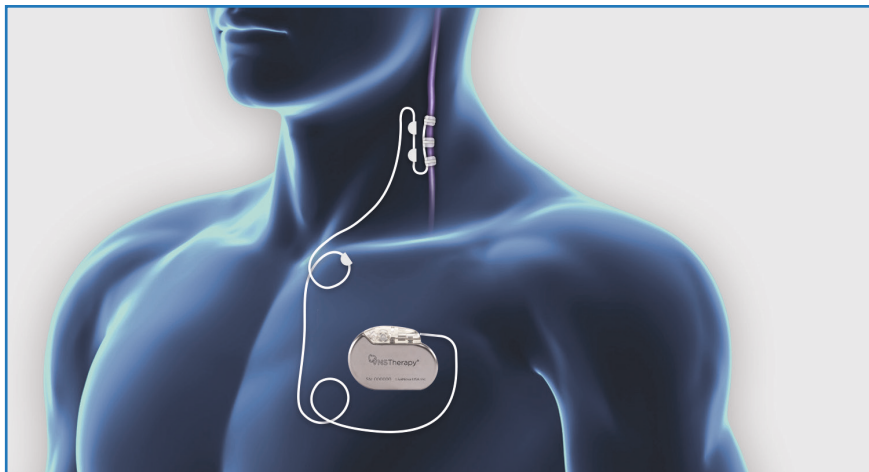
Si la chirurgie résective n'est pas indiquée ou ne donne pas le résultat escompté, des procédures de stimulation électrique peuvent réduire le nombre de crises. Stimuler signifie ici activer ou donner une impulsion au moyen de stimulateurs cérébraux qui envoient leurs impulsions électriques directement ou indirectement dans le cerveau via des électrodes spéciales dans le but d'interrompre les ondes cérébrales épileptiques. Deux méthodes se sont établies pour ce faire : la stimulation du nerf vague (SNV) et la stimulation cérébrale profonde (en anglais Deep Brain Stimulation, DBS). Ces deux méthodes sont cependant utilisées de manière palliative, c'est-à-dire avec comme objectif d'atténuer les symptômes de l'épilepsie, car une guérison complète n'est possible que dans de très rares cas (< 5 %).

Stimulation du nerf vague (SNV)

Le nerf vague est le dixième d'un total de 12 nerfs crâniens qui émergent de notre crâne osseux. Pour procéder à la stimulation du nerf vague, un appareil à pile semblable à un stimulateur cardiaque est implanté sous la peau, sous la clavicule, et connecté au niveau du cou à une électrode en platine spiralée enroulée autour du nerf vague, de préférence à gauche. L'intervention dure environ une heure. Depuis les années 1990, plus de 100 000 patients dans le monde ont déjà été traités avec cette méthode.

Les impulsions de SNV sont relativement faibles, de manière à ne pas impacter d'autres organes. Dans le cerveau, les fibres du nerf vague atteignent différentes régions qui sont connues pour être associées à la survenue de crises d'épilepsie.

Les impulsions électriques régulières ont pour but d'inhiber l'activité cérébrale épileptique et ainsi de réduire le nombre et l'intensité des crises. Les chances de diviser par deux la fréquence des crises avec la SNV sont d'environ 50 % ;



près de 5 % des personnes opérées n'ont même plus du tout de crises. L'effet est plutôt lent ; souvent, le nombre de crises continue de baisser progressivement pendant quelques mois ou années après l'opération, permettant de baisser le nombre de médicaments nécessaires. Généralement, les personnes traitées par SNV se remettent plus rapidement après une crise. La stimulation du nerf vague a également un effet positif sur l'éveil et l'humeur, et peut atténuer les dépressions ; certains rapportent aussi un impact positif sur la mémoire et la cognition. 80 % des personnes concernées décrivent une meilleure qualité de vie grâce à la SNV.

L'appareil stimule le nerf selon un rythme défini, mais il est également possible de déclencher une impulsion manuellement avec un aimant, par exemple par la personne porteuse lors d'une crise imminente, ou par les proches pour raccourcir une crise. Les modèles les plus récents réagissent en outre à l'élévation de la fréquence cardiaque, car celle-ci accompagne souvent de crises. Ainsi, certains stimulateurs peuvent interrompre des crises même sans contrôle actif.

Les risques liés à l'opération sont faibles. Un enrouement, des maux de gorge ou une toux peuvent survenir pendant les courtes phases de stimulation, en particulier au début. Avec certaines mesures de précaution, les examens IRM sont possibles également avec un stimulateur du nerf vague.

La durée de vie de la pile est de 5 à 10 ans. L'appareil doit ensuite être remplacé lors d'une nouvelle intervention. Si la stimulation ne montre pas d'effet, seul l'appareil est généralement retiré. L'électrode placée autour du nerf vague reste le plus souvent en place.

Stimulation cérébrale profonde (DBS)

La stimulation cérébrale profonde (en anglais Deep Brain Stimulation, DBS) est, depuis de nombreuses années, utilisée avec succès dans d'autres affections neurologiques, telles que la maladie de Parkinson. Des études et l'expérience pratique ont montré que la DBS est efficace également chez les patients atteints d'épilepsie pharmacorésistante et donne des résultats prometteurs.

Sous anesthésie générale, deux électrodes fines sont introduites de manière ciblée dans le cerveau via deux petits orifices percés dans le crâne. Les électrodes stimulent une cible choisie impliquée dans l'apparition de crises d'épilepsie, le plus souvent le thalamus. Un générateur implanté sous la peau au-dessus du sein produit de petites impulsions électriques, comme pour la SNV. Le médecin peut ajuster la fréquence et l'intensité des impulsions de l'extérieur, selon les besoins individuels.

La DBS permet de réduire les crises en moyenne de 50 à 70 % chez les patients dont les crises sont d'origine focale. Comme pour la SNV, l'effet a plutôt tendance à augmenter au fil des années. Les effets indésirables potentiels incluent des troubles du sommeil, des déficits de la mémoire et une baisse d'humeur. Si le traitement n'a pas les effets escomptés, l'appareil et les électrodes peuvent être retirés sans problème.

Après l'opération

Suite à l'opération, les patients restent le plus souvent hospitalisés une semaine environ avant de retrouver leur domicile. Un séjour dans un établissement de réadaptation spécialisé est parfois nécessaire. En règle générale, il est possible de reprendre des activités sportives au bout d'un mois. Une fois que tout a bien cicatrisé, il n'y a plus de restrictions.

La chirurgie de l'épilepsie a amélioré la qualité de vie de nombreuses personnes. Les adultes, cependant, se voient confrontés à de nouveaux défis après une opération : les attentes ne sont pas toujours comblées et même lorsque les crises disparaissent, tous les problèmes ne s'évaporent pas pour autant dans les airs. Un conseil social ou un suivi psychologique peuvent aider les patients à évaluer leur situation professionnelle ou familiale et à utiliser les nouvelles chances qui s'offrent à eux.

Après l'opération, les patients doivent dans un premier temps continuer à prendre leurs médicaments antiépileptiques. Par la suite, ils peuvent examiner les avantages et les risques d'un arrêt complet des médicaments avec leur neurologue.

« Mon opération a eu lieu le 25 février 2004. Depuis ce jour, je n'ai plus eu de crises, ce dont je suis infiniment reconnaissant. Ça paraît si simple à dire et à écrire. Pourtant, il est impossible de décrire le bonheur que c'est de ne plus avoir de crises. »

Hugo Franzi, Jegenstorf

L'épilepsie peut frapper chacun de nous

5 à 10 % de la population sont atteints d'une crise d'épilepsie à un moment ou un autre de leur vie. A peu près 1 % de la population va souffrir d'épilepsie au cours de sa vie. En Suisse, environ 80 000 personnes sont concernées, dont à peu près 15 000 enfants et adolescents.

La Ligue contre l'Épilepsie et ses nombreuses activités

La Ligue Suisse contre l'Épilepsie se consacre à la recherche, l'aide et l'information. Son but consiste à alléger la vie quotidienne des personnes atteintes d'épilepsie et à améliorer durablement leur situation au sein de la société.

Recherche

La Ligue contribue à faire progresser les connaissances sur tous les aspects de l'épilepsie.

Aide

Renseignements et consultations à l'attention :

- des spécialistes de tous les domaines
- des personnes atteintes d'épilepsie et de leurs proches

Information

La Ligue contre l'Épilepsie informe et sensibilise le public et favorise ainsi l'intégration des personnes atteintes d'épilepsie.

Mise à jour de l'information : octobre 2020

Réalisé avec l'aimable soutien des sponsors principaux Medtronic SA et Livanova SA.

Medtronic

LivaNova
Health innovation that matters

Autres sponsors : Arvelle Therapeutics, Desitin Pharma, Eisai Pharma, Sandoz Pharmaceuticals, UCB-Pharma. Les sponsors principaux ont pu vérifier le texte au préalable afin de s'assurer que leurs produits étaient présentés correctement. La Ligue contre l'Épilepsie est, dans tous les cas, responsable du contenu.

Image de couverture : [istockphoto.com/pxhidalgo](https://www.istockphoto.com/pxhidalgo)

Auteurs :

Prof. Dr méd. Niklaus Krayenbühl,

Dr méd. Julia Velz

Conseil : PD Dr méd. Martinus Hauf,

Prof. Dr méd. Margitta Seeck,

Prof. Dr. méd. Andrea Rossetti

Rédaction : Julia Franke

Ligue Suisse contre l'Épilepsie

Seefeldstrasse 84

8008 Zurich

Suisse

T +41 43 488 67 77

F +41 43 488 67 78

info@epi.ch

www.epi.ch

CP 80-5415-8

IBAN CH35 0900 0000 8000 5415 8