



# Tiefe Hirnstimulation bei essentiellen Tremor

INFORMATIONEN FÜR PATIENTEN UND FAMILIENANGEHÖRIGE



# Inhalt



Vorwort	1
Was versteht man unter einem essentiellen Tremor?	2
Welche Behandlungsmöglichkeiten gibt es für den essentiellen Tremor?	4
Eigne ich mich für die Tiefe Hirnstimulation ?	8
Was kann ich von der Tiefen Hirnstimulation erwarten?	9
Antworten auf häufig gestellte Fragen	12
Wussten Sie schon?	16
Personen der Weltgeschichte, die von essentiellen Tremor betroffen waren	17

# Vorwort

## Liebe ET-Betroffene, lieber ET-Betroffener,

im Sommer 1995 machte ich als Neurologe meine erste Erfahrungen in der Behandlung des essentiellen Tremors (ET) mit der Tiefen Hirnstimulation und heute noch bin ich immer wieder aufs neue beeindruckt, wie viel Zugewinn an Funktion Menschen mit essentiellen Tremor durch dieses moderne neurochirurgische Therapieverfahren erfahren können. Denn bei der Betreuung vieler ET-Betroffener erlebe ich immer wieder, dass Medikamente sowie ergotherapeutische Verfahren häufig nur einen begrenzten Wert in der langfristigen Behandlung des ET aufweisen. Die Einführung der Tiefen Hirnstimulation stellt hier sicherlich einen Durchbruch in der kurzen Geschichte der Therapie des ET dar, denn sie behandelt dieses praktisch einzige Symptom der Krankheit essentieller Tremor sehr gezielt und effektiv.

An ET stirbt man nicht, außerdem ist ET wie wir Neurologen sagen eine „monosymptomatische“ Krankheit, das heißt, beim ET kommen anders als etwa bei der Parkinson-Krankheit

im Verlauf keine weiteren Symptome hinzu, der ET beschränkt sich eben nur auf das Zittern. Das kann aber extrem störend und behindernd sein. Außerdem ist das Zittern häufig auffällig, weshalb wiederum bei Menschen mit ET eine den Tremor verstärkende Angst aufkommt, in der Öffentlichkeit etwas unterschreiben zu müssen, zu trinken oder zu essen. Deshalb ziehen sich viele Betroffene zurück, bisweilen werden deswegen auch einige depressiv.

Sich am Kopf operieren zu lassen, will verständlicherweise gut überlegt sein. Es geht letztlich um ein Abwägen verschiedener Güter. Häufig bestehen unberechtigte Ängste und falsche Vorstellungen zur Tiefen Hirnstimulation. Ich hoffe, dass Sie die vorliegende Broschüre zur Tiefen Hirnstimulation bei ET in dem Entscheidungsprozess wie Sie längerfristig mit ET leben möchten, als hilfreich wahrnehmen.

München, März 2008

Prof. Dr. Andres Ceballos-Baumann  
Neurologisches Krankenhaus München  
Zentrum für Parkinson und Bewegungsstörungen

# Was versteht man unter einem essentiellen Tremor (ET)?



## Sie sind nicht allein!

Der essentielle Tremor ist eine der weltweit häufigsten Bewegungsstörungen, etwa jeder Hundertste ist von ihr betroffen. Hauptmerkmal des essentiellen Tremors ist ein unkontrolliertes Zittern von Armen oder Händen, wobei auch der Kopf, die Stimme, das Gesicht und die Beine betroffen sein können. Dieses Zittern tritt in Ruhe oder im Tiefschlaf nicht auf, wohl aber, wenn Sie Ihre Muskeln für alltägliche Tätigkeiten wie Essen, Trinken oder Schreiben einsetzen oder wenn Sie Ihre Arme vor dem Körper ausstrecken. Der

Schweregrad des Tremors unterscheidet sich von Patient zu Patient – manche sind ein Leben lang nur von einem vergleichsweise schwachen Tremor betroffen, während andere Patienten im Laufe der Zeit einen Tremor entwickeln, der das Leben zunehmend beeinträchtigt. Vielleicht bemerken Sie auch, dass sich Ihre Symptome mit zunehmendem Alter verschlimmern. Emotionaler oder physischer Stress können dafür Faktoren sein.

Speziell in stärker ausgeprägten Fällen ruft der essentielle Tremor oft-

mals Beklemmungen und eine starke Abneigung dagegen hervor, das Zittern in der Öffentlichkeit sehen zu lassen. Dies kann substantielle Auswirkungen auf Ihre Lebensqualität haben und Ihre Fähigkeit beeinträchtigen, sich der Erkrankung zu stellen und diese zu meistern. Sie können Ihre Erkrankung wesentlich leichter in den Griff bekommen, wenn Sie sich mit den wesentlichen Fakten vertraut machen und wissen, welche Möglichkeiten bestehen, die Symptome dieser weitverbreiteten Erkrankung wirksam zu lindern.

Vielleicht entmutigt Sie die Information, dass es keine Heilung für den essentiellen Tremor gibt. Dennoch stehen viele Medikamente zur Verfügung, die Ihre Symptome lindern

und den Schweregrad Ihres Tremors verringern können. Sollten Sie feststellen, dass diese Medikamente bei Ihnen nicht anschlagen, im Laufe der Zeit an Wirksamkeit verlieren oder mit starken Nebenwirkungen einhergehen, besteht dennoch kein Anlass zur Verzweiflung. Die Tiefe Hirnstimulation kann sich für Sie als vorteilhaft erweisen und den Tremor reduzieren.

In dieser Broschüre finden Sie Antworten auf alle relevanten Fragen zur Tiefen Hirnstimulation, insbesondere zur Wirksamkeit dieser Therapie, Informationen zum operativen Eingriff und der anschließend erforderlichen Nachsorge. Bitte wenden Sie sich mit weiteren Fragen vertrauensvoll an Ihren Neurologen.



# Welche Behandlungsmöglichkeiten gibt es für den essentiellen Tremor?



## Medikamentöse Behandlung

Die Behandlung des Tremors erfolgt üblicherweise zunächst durch Gabe von Propanolol oder Primidon. Bei der Mehrzahl der Patienten führen diese Medikamente zu einer wirksamen Linderung des Tremors.

Bis zu 30 % der Betroffenen sprechen jedoch anfangs auf keines dieser Medikamente an. Bei einer noch größeren Anzahl von Patienten verlieren diese rasch an Wirksamkeit oder sind mit unerwünschten Nebenwirkungen verbunden. Dies führt zu einem Absetzen der medikamentösen

Behandlung. Bei anderen Patienten bleibt der beeinträchtigende Tremor auch bei optimaler medikamentöser Behandlung bestehen. Bei Patienten, die aus einer medikamentösen Behandlung keinen Nutzen ziehen oder die Nebenwirkungen der Arzneimittel nicht vertragen können, kann die Tiefe Hirnstimulation in Betracht gezogen werden.

## Activa®-Therapie (Tiefe Hirnstimulation)

In den 1990er Jahren begann die Wissenschaft damit, den Nutzen der Tiefen Hirnstimulation bei der

Behandlung des mit der Parkinsonschen Krankheit und dem essentiellen Tremor einhergehenden Tremors zu erforschen. Seit 1995 wurden ca. 60.000 Patienten in aller Welt mit der Tiefen Hirnstimulation behandelt.

## Welche Komponenten umfasst das Activa®-System?

Das Activa®-System ähnelt einem Herzschrittmacher. Vom Herzschrittmacher abgegebene Impulse sorgen dafür, dass das Herz wieder im regelmäßigem Rhythmus schlägt. Auf ähnliche Weise stimulieren die vom Activa®-System (der so genannte Neurostimulator) abgegebenen Impulse den Thalamus. Dieser für die unbewusste Steuerung willkürlicher Bewegungen zuständige Bereich des Gehirns ist für die Überaktivität der Muskulatur verantwortlich, die sich letztlich als Tremor zeigt.

Das Activa®-System besteht aus internen Komponenten, die in den Körper implantiert werden, und externen Komponenten. Die drei wesentlichen internen Komponenten sind:

**1. Neurostimulator:** Ihr Arzt entscheidet gemeinsam mit Ihnen, wel-

cher Neurostimulator für Sie am besten geeignet ist. Zur Auswahl stehen ein kleiner wiederaufladbarer und ein etwas größerer nicht wiederaufladbarer Stimulator.

**2. Elektrode:** Ein dünnes, isoliertes Kabel, das am Ende vier Kontaktpole aufweist.

**3. Verlängerung:** Ein isoliertes Kabel, das unter der Kopfhaut verlegt wird und die Elektrode mit dem Neurostimulator verbindet. Die Verlängerung verläuft hinter dem Ohr und entlang des Halses bis in den Brustraum unterhalb des Schlüsselbeins, wo sie an den Neurostimulator angeschlossen wird. (In manchen Fällen erfolgt die Implantation des Neurostimulators auch im unteren Bereich der Bauchwand.)

Alle internen Komponenten des Activa®-Systems werden operativ in den Körper implantiert. Ist die linke Körperhälfte von den Symptomen der Erkrankung betroffen, erfolgt die Stimulation in der rechten Hirnhälfte (und umgekehrt). Sind beide Körperhälften von Symptomen betroffen, besteht auch die Möglichkeit, zwei



Mit dem Patienten-Programmiergerät können die Stimulationsparameter innerhalb bestimmter vom Arzt definierter Grenzen eingestellt werden.

Elektroden zu implantieren, um in beiden Hirnhälften zu stimulieren und die Symptome in beiden Körperhälften zu lindern.

### Die Anpassung (Programmierung) des Activa®-Systems an Ihre individuellen Bedürfnisse erfolgt mittels zweier externer Komponenten:

1. Ein portables Programmiergerät ermöglicht Ihrem Arzt bzw. dem zuständigen medizinischen Personal die Einstellung der Parameter des Neurostimulators entsprechend Ihrer individuellen Bedürfnisse.

2. Nach Ermessen Ihres Arztes erhalten Sie zusätzlich ein kleines Patienten-Programmiergerät. Damit können Sie oder Ihre Angehörigen den Neurostimulator ein- und ausschalten. Innerhalb gewisser, durch den Arzt festgelegter Grenzen, sind Änderungen der Einstellung möglich. Zum Beispiel kann damit der Neurostimulator bei Bedarf eingeschaltet werden und zur Nachtruhe, wenn weniger Kontraktionen auftreten, ausgeschaltet werden. Die Wirkung der Stimulation tritt nach Einschalten des Stimulators üblicherweise schnell ein.



### Implantation des Activa®-Systems

Die Implantation der internen Komponenten des Activa®-Systems erfolgt durch einen Neurochirurgen. Vor dem Eingriff wird mit so genannten bildgebenden Untersuchungsverfahren wie der Magnetresonanztomographie (Kernspintomographie) oder der Computertomographie (CT) exakt ermittelt, wo die Elektrode(n) im Gehirn platziert werden muss (müssen). Der operative Eingriff, dessen genauer Ablauf sich von Klinik zu Klinik leicht unterscheidet, nimmt üblicherweise einige Stunden in Anspruch und läuft in zwei Phasen ab. In der ersten Phase der Operation

wird (werden) die Elektrode(n) im Gehirn platziert. Obwohl dieser Eingriff nicht mit Schmerzen verbunden ist (da das Gehirn selbst keine Schmerzen empfinden kann), wird diese Phase möglicherweise unter Vollnarkose durchgeführt, um die Muskelkontraktionen für die Dauer der Operation zu stoppen. In der zweiten Phase des Eingriffs – die nicht unbedingt am selben Tag durchgeführt werden muss – erfolgen die Implantation des Neurostimulators und der Verlängerung sowie der Anschluss der Elektrode an den Neurostimulator.

## Eigne ich mich für die Tiefe Hirnstimulation?



Wenn Sie Ihr Tremor trotz optimaler medikamentöser Behandlung bei alltäglichen Tätigkeiten (Essen, Trinken, Ankleiden, Schreiben usw.) wesentlich beeinträchtigt oder Sie die Nebenwirkungen der medikamentösen Behandlung nicht vertragen, kann die Activa®-Therapie eine geeignete Behandlungsform für Sie darstellen.

Anhand Ihrer Antworten auf die folgenden Fragen können Sie selbst beurteilen, ob diese Behandlungsform für Sie in Frage kommt.

1. Sind Sie von einem nicht kontrollierbaren Zittern in Ihren Händen oder Armen betroffen (Tremor)?  
 Ja  Nein

2. Zeigt die medikamentöse Behandlung bei der Linderung Ihres Tremors keine ausreichende Wirkung oder verursacht die medikamentöse Behandlung unerwünschte Nebenwirkungen wie zum Beispiel Müdigkeit, Schwindelgefühle, Konzentrationsstörungen, etc.?  
 Ja  Nein

3. Führt Ihr Tremor bei alltäglichen Tätigkeiten wie Essen, Trinken, Ankleiden oder Schreiben zu starken Beeinträchtigungen?  
 Ja  Nein

4. Würden Sie eine nicht auf Medikamenten basierende Behandlungsform für Ihren Tremor in Betracht ziehen?  
 Ja  Nein

Wenn Sie einige dieser Fragen mit Ja beantwortet haben, ist die Activa®-Therapie möglicherweise eine geeignete Behandlungsform für Sie.

## Was kann ich von der Tiefen Hirnstimulation erwarten?



### Vorzüge des Activa®-Systems

Erfahrungsgemäß kann bei essenziellem Tremor schon unmittelbar nach der Implantation eine deutliche Verbesserung des Tremors festgestellt werden. Es kann aber einige Zeit dauern, bis die ganze Therapie wirksam wird. Klinische Studien haben ergeben, dass es sich bei der Tiefen Hirnstimulation um eine äußerst wirksame Behandlungsform handelt, wobei nahezu 70 % der Patienten eine vollständige oder deutliche Reduzierung ihres Tremors erfahren. Langzeitstudien lassen darauf schließen, dass diese Unterdrückung

des Tremors mindestens sechs Jahre lang aufrecht erhalten werden kann.

Mit der Reduzierung des Tremors verbessert die Activa®-Therapie die Fähigkeit, alltägliche Tätigkeiten durchzuführen, und ermöglicht es ET-Patienten, ein normales Leben zu leben. Die Möglichkeit, ein Sozialleben führen zu können, ohne sich ihrer Beeinträchtigung wegen genießen zu müssen, nimmt den Patienten ein Großteil ihres Unbehagens und führt zu einer deutlichen Verbesserung der Lebensqualität.



Im Alltag gilt es nur einige wenige Einschränkungen zu beachten. Da das gesamte Stimulationssystem unter der Haut implantiert wird, stellen Baden, Schwimmen und sogar Saunagänge kein Problem dar. In unmittelbarer Nähe starker elektromagnetischer Felder sind jedoch gewisse Vorsichtsmaßnahmen einzuhalten. Dies beeinträchtigt insbesondere die Möglichkeit zur Durchführung von Magnetresonanztomographien. Eine Tiefenwärmebehandlung (Diathermie), die manchmal im Rahmen der Physiotherapie zur Behandlung von Muskelspasmen eingesetzt wird,

darf bei Patienten mit implantiertem Activa®-System ebenfalls nicht durchgeführt werden. Prinzipiell kann ein Patient – bei entsprechender Kooperation des behandelnden Neurologen und des behandelnden Kardiologen – gleichzeitig einen Herzschrittmacher und ein Activa®-System tragen. Die Verwendung von Küchengeräten (Mikrowellenherd) und Handys ist problemlos möglich.

Sollte der Effekt der Activa®-Therapie nachlassen, müssen Sie sich an den Arzt, der Ihnen das Activa®-System eingesetzt hat, oder an einen spezi-

alisierten Neurologen wenden. Üblicherweise muss der Neurostimulator nur neu eingestellt werden, um wieder den gewünschten Effekt zu erzielen.

### **Was geschieht nach der Operation?**

Auch wenn Sie direkt nach der Operation eine deutliche Reduzierung des Tremors verspüren, kann es eine Weile dauern, bis die ganze Therapie wirksam wird. Daher folgt auf die Operation eine Rehabilitationsphase. In dieser Zeit werden die programmierten Einstellungen des Neurostimulators kontinuierlich op-

timiert, um für Sie die bestmögliche Therapie zu erzielen.

In dieser Phase können Sie sich auch daran gewöhnen, dass der Tremor wegbleibt. Alltagstätigkeiten, zu denen Sie nicht mehr in der Lage waren, sind nun wieder möglich. Nach einer gewissen Zeitspanne wird es Ihnen wieder möglich sein, sich in Ihr berufliches und soziales Umfeld zu integrieren. Die neurologische Rehabilitation kann bis zu sechs Wochen dauern. In dieser Zeit werden Sie professionell betreut.

# Antworten auf häufig gestellte Fragen



## **Ist die Tiefe Hirnstimulation für alle Patienten gleichermaßen geeignet?**

Üblicherweise wird die Activa®-Therapie für solche Patienten empfohlen, bei denen der essentielle Tremor substantielle Beeinträchtigungen verursacht. Das können zum Beispiel starke Behinderungen bei den Tätigkeiten des Alltags (Essen, Trinken, Schreiben, usw.) sein, oder ein inakzeptables soziales Stigma (z.B. stark ausgeprägter Kopf- oder Stimmtremor). Bei diesen Patienten

hat sich eine medikamentöse Behandlung (z.B. Propranolol oder Primidon) als unwirksam erwiesen oder es macht sich eine Unverträglichkeit bemerkbar.

## **Wie kann ich feststellen, ob sich die Activa®-Therapie für mich eignet?**

Wenn Sie sich für diese Behandlungsform interessieren, sollten Sie zunächst mit Ihrem Neurologen sprechen und sich über die Therapie und die erforderliche Operation

aufklären lassen. Ihr Neurologe wird dann prüfen, ob sich die Activa®-Therapie für Sie eignet. Bei Bedarf erfolgt die Überweisung zu einem Neurochirurgen.

## **Ist die Operation mit Schmerzen verbunden?**

Das Gehirn selbst kann keine Schmerzen empfinden, daher ist die Operation schmerzlos. Die erste Phase des Eingriffs, in der die Elektrode(n) im Gehirn positioniert wird (werden), kann unter Vollnarkose oder unter lokaler Betäubung durchgeführt werden. Bei der lokalen Betäubung wird die Kopfhaut im Eintrittsbereich der Elektrode(n) durch Verabreichung eines Anästhetikums betäubt. Die zweite Phase, in der die Verlängerung(en) und der Neurostimulator implantiert und die Komponenten miteinander verbunden werden, wird unter Vollnarkose durchgeführt. Im Anschluss werden Sie noch circa eine Woche im Krankenhaus sein.

## **Kann die Tiefe Hirnstimulation Schäden am Nervengewebe im Gehirn verursachen?**

Die Tiefe Hirnstimulation zeichnet sich dadurch aus, dass die elektrischen Sti-

mulationsimpulse keine Schädigung des Nervengewebes im Gehirn verursachen. Der Eingriff kann jederzeit rückgängig gemacht werden.

## **Wie hoch ist die Erfolgsquote der Tiefen Hirnstimulation?**

Nahezu 70 % aller essentiellen Tremor-Patienten erfahren durch die Tiefe Hirnstimulation eine vollständige oder signifikante Reduzierung ihres Tremors und eine deutliche Wiederherstellung ihrer Lebensqualität. Im Durchschnitt verbesserten sich der Tremor mit der Implantation des Activa®-Systems um ca. 60 %. Darüber hinaus konnte in der Mehrzahl der Fälle über mehr als sechs Jahre eine zufrieden stellende Reduzierung des Tremors aufrecht erhalten werden.

## **Werden sich meine Symptome sofort nach der Operation verbessern?**

Im Normalfall reduziert das Activa®-System den Tremor bereits direkt nach dem ersten Einschalten zu einem gewissen Grad. Optimale Ergebnisse stellen sich üblicherweise jedoch erst nach mehreren Programmiersitzungen ein. Dieser Prozess kann einige Wochen in Anspruch nehmen.





### **Welche möglichen Risiken und Nebenwirkungen sind mit der Operation und der Tiefen Hirnstimulation verbunden?**

Die Tiefe Hirnstimulation selbst wird von den meisten Patienten gut vertragen. Die Risiken der Operation sind von unterschiedlichen Faktoren abhängig und sind von Patient zu Patient verschieden. Während der Operation erfolgt eine kontinuierliche Überwachung.

Mögliche schwerwiegende Komplikationen der Operation sind intrakranielle Blutungen (d. h. Blutungen im Gehirn) und Infektionen. Diese treten nur selten auf. Nebenwirkungen

wie Kribbel- und Schwindelgefühle, Zuck- und Schlagempfindungen sowie Taubheitsgefühle können nach der Operation auftreten. Es kann zu Hautveränderungen im Bereich des Neurostimulators oder der Elektroden kommen. Ein plötzliches Ausbleiben der elektrischen Stimulationsimpulse (aufgrund einer Batterieerschöpfung oder eines irrtümlichen Ausschaltens des Neurostimulators) kann zu einer Verschlechterung der Symptome führen.

Viele der möglichen Nebenwirkungen können ohne einen erneuten Eingriff durch Anpassung der Stimulationseinstellungen behoben

werden. Die Bestimmung der Stimulationseinstellungen, die bei minimalen Nebenwirkungen ein optimales Behandlungsergebnis erzielen, erfolgt durch mehrere Nachsorgebehandlungen.

### **Wie lange hält die Batterie des Neurostimulators?**

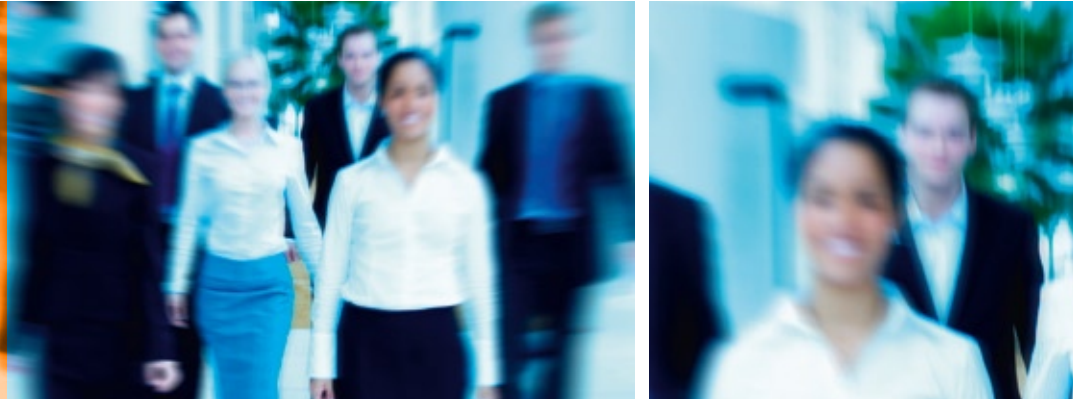
Das Gerät hält etwa 3 - 5 Jahre, je nach Stärke der für eine zufriedenstellende Linderung der Symptome erforderlichen Stimulationsimpulse. Danach muss der Neurostimulator ausgetauscht werden (die Batterie kann nicht separat ausgetauscht werden). Dazu wird der Hautschnitt über dem Neurostimulator unter lokaler

Betäubung geöffnet, der Neurostimulator wird ausgetauscht und der Hautschnitt wird wieder geschlossen.

### **Handelt es sich um einen unwiderruflichen und endgültigen Eingriff?**

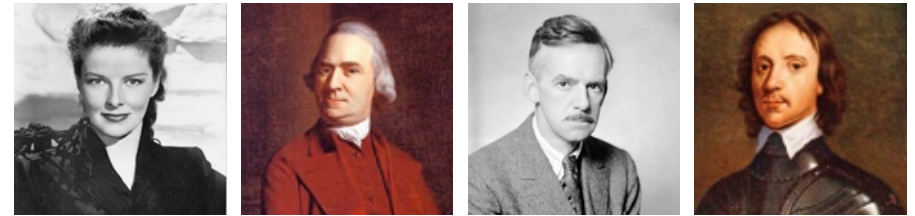
Bei der Tiefen Hirnstimulation handelt es sich um eine anpassbare Therapieform. Die Stimulation kann im Laufe der Zeit angepasst und kontinuierlich den sich möglicherweise ändernden Anforderungen an die Symptomlinderung entsprechend optimiert werden. Zum gegebenen Zeitpunkt kann das System bei Bedarf deaktiviert oder sogar vollständig aus dem Körper entfernt werden.

## Wussten Sie schon?



- Etwa jeder Hundertste ist von essentiellm Tremor betroffen. Das sind 5 Millionen Menschen in Europa.
- Der erste detaillierte Bericht über essentiellen Tremor wurde 1887 veröffentlicht, wenngleich „Zittern in den Händen“ als Bewegungsstörung vermutlich so alt ist wie die Menschheit.
- Viele Träger eines Activa®-Systems verspüren die Stimulation überhaupt nicht. Andere wiederum können bei der erstmaligen Aktivierung der Therapie ein leichtes Kribbeln verspüren.
- Die Implantation eines Activa®-Systems (präoperative Tests, Operation und Erholungsphase) ist mit einem Krankenhausaufenthalt von einer Woche verbunden.

## Personen der Weltgeschichte, die von essentiellm Tremor betroffen waren



- Die Filmlegende Katharine Hepburn verdankte das weltberühmte Vibratio in ihrer Stimme ihrem essentiellen Tremor. Schon ihr Vater war von dieser Erkrankung betroffen.
- Aufgrund einer Analyse seiner Handschrift sind Medizinhistoriker zu der Überzeugung gelangt, dass Samuel Adams, einer der wichtigsten Kämpfer für die amerikanische Unabhängigkeit und Mitunterzeichner der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung, unter einem essentiellen Tremor litt.
- Eugene O'Neill, der amerikanische Dramatiker und Literaturnobelpreisträger des Jahres 1936, litt in seinen späten Jahren zunehmend unter einem essentiellen Tremor. Es gelang ihm, diesen durch eine peinlich genaue Handschrift zu kontrollieren.
- Oliver Cromwell, englischer Heerführer und Politiker, am bekanntesten wohl für seine Bestrebungen, England, Schottland und Irland dauerhaft zu einer republikanischen Republik zu vereinen, litt an einem essentiellen Tremor.

## Ihr Arzt:



### Literaturangaben (Auswahl)

- Essential tremor: the facts. Plumb M, Bain P (Eds). Oxford University Press, Oxford, 2007
- Hubble JP, Busenbark KL, Koller WC. Essential tremor. Clin Neuropharmacol 1989;12(6):453–482
- Sydow O, Thobois S, Alesch F, Speelman JD. Multicentre European study of thalamic stimulation in essential tremor: a six year follow up. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2003; 74: 1387–91

## www.medtronic.com

### DEUTSCHLAND

#### Medtronic GmbH

Earl-Bakken-Platz 1  
40670 Meerbusch  
Telefon: +49-2159-81 49-0  
Telefax: +49-2159-81 49-100  
deutschland@medtronic.com  
www.medtronic.de

### ÖSTERREICH

#### Medtronic Österreich GmbH

Millennium Tower  
Handelskai 94-96  
A-1200 Wien  
Telefon: +43-1-240 44-0  
Telefax: +43-1-240 44-100  
vienna@medtronic.com  
www.medtronic.at

### SCHWEIZ

#### Medtronic Schweiz AG

Talstrasse 9  
CH-3053 Münchenbuchsee  
Telefon: +41-31-868-0100  
Telefax: +41-31-868-0198  
swisscontact@medtronic.com  
www.medtronic.ch

### EUROPA

#### Medtronic Europe Sàrl

Case Postale  
Route du Molliau 31  
CH-1131 Tolochenaz  
Telefon: +41-21-86 8000  
Telefax: +41-21-802 7000  
www.medtronic.eu



# Medtronic