

てんかんの手術治療 (治癒や緩和を目指して)

http://epilepsysurgery.main.jp/ 1

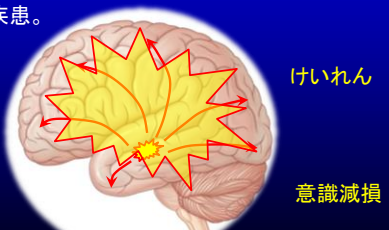
メニュー

1. てんかんってどんな病気？
2. てんかん手術のための各種検査
3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ
4. 手術の実際 (痛い？ 方法は？ 問題点は？ 経過は?)
5. まとめ てんかん手術のウソ、ホント

http://epilepsysurgery.main.jp/ 2

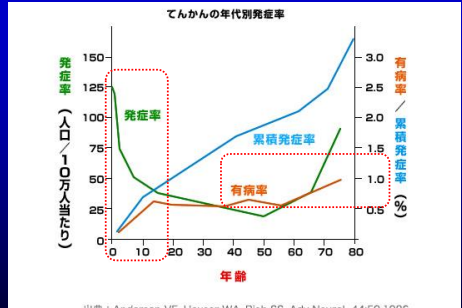
1. てんかんってどんな病気？

てんかんとは・・・
 大脳の一部の神経細胞が異常発火しそれが脳の一部あるいは全体に広がることにより引き起こされる一過性の発作が反復する疾患。



http://epilepsysurgery.main.jp/ 3

1. てんかんってどんな病気？



出典：Anderson VE, Hauser WA, Rich SS. Adv Neurol 44:59,1986
 http://epilepsysurgery.main.jp/ 4

1. てんかんってどんな病気？

治療の進め方

```

    graph TD
        Start[約100万人] --> Decision1{繰り返してんかん発作}
        Decision1 -- Yes --> Step1[各種検査を行い  
確実な診断をする。]
        Decision1 -- No --> Step1
        Step1 --> Step2[抗てんかん薬の内服を開始]
        Step2 --> Step3[発作抑制]
        Step3 -- Yes --> Step4[抗てんかん薬の継続]
        Step3 -- No --> Step5[他剤への変更または併用]
        Step5 --> Step6[外科的治療の考慮]
    
```

http://epilepsysurgery.main.jp/ 5

本日のメニュー

1. てんかんってどんな病気？
2. てんかん手術のための各種検査
3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ
4. 手術の実際 (痛い？ 方法は？ 問題点は？ 経過は?)
5. まとめ てんかん手術のウソ、ホント

http://epilepsysurgery.main.jp/ 6

2. てんかん手術のための各種検査

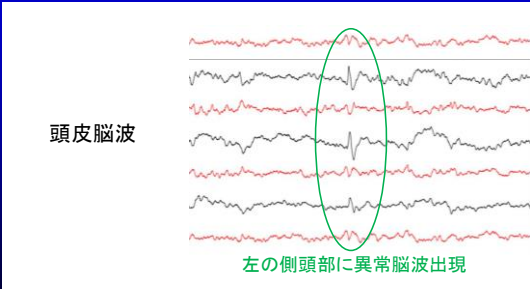
- 脳波
- MRI
- PET
- SPECT
- 脳磁図(MEG)
- ビデオ脳波モニタリング
- 高次脳機能 (IQ, 記憶力, 発達検査など)

<http://epilepsysurgery.main.jp/>

2. てんかん手術のための各種検査

脳波

頭皮脳波

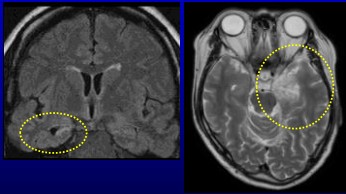


左の側頭部に異常脳波出現


<http://epilepsysurgery.main.jp/>

2. てんかん手術のための各種検査

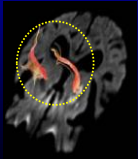
MRI



fMRI
言語関連部位の同定



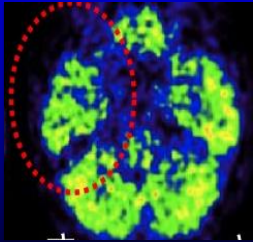
トラクトグラフィ



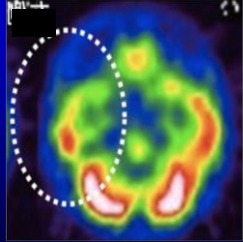
<http://epilepsysurgery.main.jp/>

2. てんかん手術のための各種検査

PET



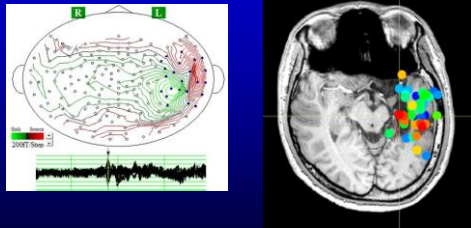
SPECT



<http://epilepsysurgery.main.jp/>

2. てんかん手術のための各種検査

脳磁図(MEG)



<http://epilepsysurgery.main.jp/>

2. てんかん手術のための各種検査

- 脳波
- MRI
- PET
- SPECT
- 脳磁図(MEG)
- ビデオ脳波モニタリング
- 高次脳機能 (IQ, 記憶力, 発達検査など)

<http://epilepsysurgery.main.jp/>

2. てんかん手術のための各種検査

たくさんの検査の目的

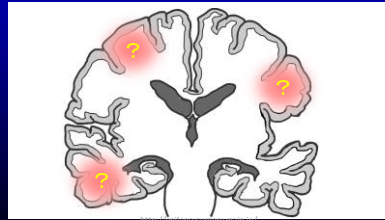
1. てんかんの焦点(原因)がどこにあるか ?
2. どこまでとれば 治るのか ?
3. どこをとってはいけないのか ?

<http://epilepsysurgery.main.jp/>

13

2. てんかん手術のための各種検査

1. てんかんの原因がどこにあるか ?
2. どこまでとれば治るのか ?
3. どこをとってはいけないのか ?

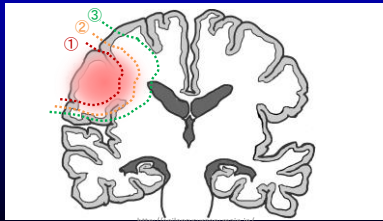


<http://epilepsysurgery.main.jp/>

14

2. てんかん手術のための各種検査

1. てんかんの原因がどこにあるか ?
2. どこまでとれば治るのか ?
3. どこをとってはいけないのか ?

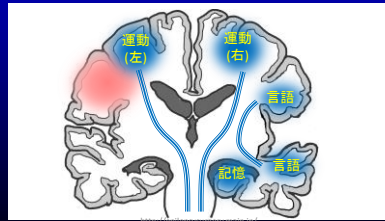


<http://epilepsysurgery.main.jp/>

15

2. てんかん手術のための各種検査

1. てんかんの原因がどこにあるか ?
2. どこまでとれば治るのか ?
3. どこをとってはいけないのか ?



<http://epilepsysurgery.main.jp/>

16

本日のメニュー

1. てんかんってどんな病気?
2. てんかん手術のための各種検査
3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ
4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)
5. まとめ てんかん手術のウソ、ホント

<http://epilepsysurgery.main.jp/>

17

3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ

薬物治療への反応性によって
 てんかんは3つのタイプに分けられる

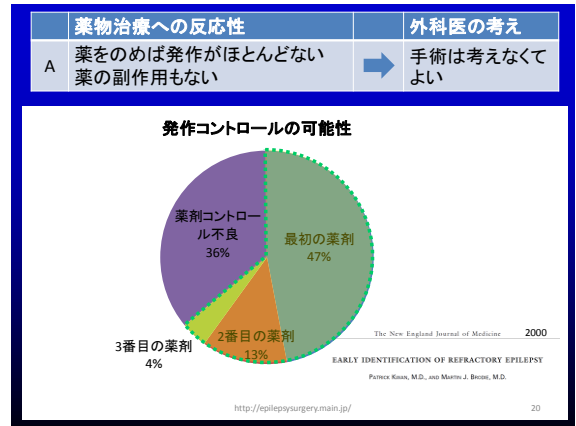
薬物治療への反応性	外科医の考え
A 薬をのめば発作がほとんどない 薬の副作用もない	→ 手術は考えなくてよい
B 手術が薬よりも有利	→ 手術を積極的に勧める
C 薬でも手術でも発作抑制難しい	→ 手術で何とかならないか・・・

<http://epilepsysurgery.main.jp/>

18

薬物治療への反応性		外科医の考え	
A	薬をのめば発作がほとんどない 薬の副作用もない	➡	手術は考えなくてよい
	発作型	第一選択薬	第二選択薬
特発性全般てんかん	強直間代発作	VPA, CBZ, ZNS	TPM, LEV, LTG, CLB
	ミオクロニー発作	VPA	LTG, LEV, TPM, ZNS, CZP, CLB
	欠伸発作	VPA, ESM	LTG, CZP, CLB
症候性全般てんかん	強直間代発作	VPA	LTG, LEV, TPM, CZP, ZNS
	ミオクロニー発作	VPA	LTG, TPM, ZNS, CZP, CLB
	欠伸発作	VPA, ESM	LTG, CZP, CLB, ZNS
特発性部分てんかん	強直発作	VPA	LTG, LEV, TPM, GBP, ZNS, CZP, CLB
	部分発作	CBZ	LTG, LEV, TPM, GBP, ZNS, VPA
症候性部分てんかん	部分発作	CBZ	LTG, LEV, TPM, GBP, PHT, ZNS
	強直間代発作	CBZ	LTG, LEV, TPM, PHT, ZNS, VPA

VPA: デバケンなど CBZ: テグレトールなど ZNS: エクセグラン TPM: トピラム
 CLB: マイスタン LTG: ラミクタール LEV: イーケプラ GBP: ガハベン
 PHT: アレリアチンなど ESM: エピレプソチマルなど CZP: リボトリールなど



3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ

薬物治療への反応性によって
てんかんは3つのタイプに分けられる

薬物治療への反応性		外科医の考え	
A	薬をのめば発作がほとんどない 薬の副作用もない	➡	手術は考えなくてよい
B	手術が薬よりも有利	➡	手術を積極的に勧める
C	薬でも手術でも発作抑制難しい	➡	手術で何とかならないか...

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 21

薬物治療への反応性		外科医の考え	
B	手術が薬よりも有利	➡	手術を積極的に勧める

- ① てんかん手術の目的
- ② てんかん手術のタイミング
- ③ 手術の効果が高いタイプのもてんかん

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 22

薬物治療への反応性		外科医の考え	
B	手術が薬よりも有利	➡	手術を積極的に勧める

- ① てんかん手術の目的
 - ・ 発作を止める・緩和することによる日常生活レベルの向上
 - 反応性の向上 生活の質の向上 発作によるけがの予防 自分に対する評価の向上
 - 小児での問題・・・ 発育発達、就学、学習、運動
 - 大人での問題・・・ 就職、結婚妊娠出産、運転免許取得
 - ・ 繰り返す発作により健康な脳の機能が落ちるのを防ぐ

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 23

薬物治療への反応性		外科医の考え	
B	手術が薬よりも有利	➡	手術を積極的に勧める

- ① てんかん手術の目的
- ② てんかん手術のタイミング
- ③ 手術の効果が高いタイプのもてんかん

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 24

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

② てんかん手術のタイミング

発症から手術までの期間が長いほどIQは低い

発症年齢が幼いほどIQは低い

抑制できていないてんかん発作はIQに悪影響

Cognitive outcome after extratemporal epilepsy surgery in childhood *Epilepsia*, 2011

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 26

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

② てんかん手術のタイミング

発作からの期間 成人では2年以上が目安 小児では2年以内

(特に発達期の小児ではてんかん発作が脳に与える長期的な悪影響も考慮すべき)

ILAE Commission Report (Recommended Standards), Epilepsia, 2000

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 26

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

① てんかん手術の目的

② てんかん手術のタイミング

③ 手術の効果が高いタイプのてんかん

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 27

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

③ 手術の効果が高いタイプのてんかん

外科が有利ないくつかのてんかんのタイプがある

1. 内側側頭葉てんかんに対する **海馬扁桃体切除**
2. 画像検査上 病変が見えている 部分てんかんに対する **焦点切除**
3. 左右どちらかの脳の広い病変によるてんかんに対する **半球離断**
4. 転倒発作にたいする **脳梁離断**

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 28

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

1. 内側側頭葉てんかんに対する **海馬扁桃体切除**

薬剤治療よりも手術治療の方が
 良好な発作予後 (12か月フォローアップ)

The New England Journal of Medicine

海馬硬化を伴う側頭葉てんかんでは
 手術で80%を超える 発作消失率

Memory outcome following transectoin-subsectoin entorhinalgypectomy in 62 patients with hippocampal sclerosis *Neurology* 2010; 74: 287-293

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 29

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

2. 画像検査上 病変が見えている 部分てんかんに対する **焦点切除**

		病変なし		病変あり	
		症例数	発作消失率	症例数	発作消失率
子供	合計	93	45	317	74
	側頭葉	48	45	146	81
	側頭葉以外	31	46	97	73
大人	合計	153	36	686	72
	側頭葉	92	45	646	72
	側頭葉以外	49	26	40	53

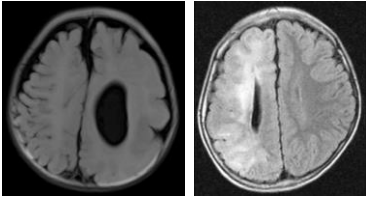
てんかん焦点に関連した限局性病変がある場合は手術成績が良好
 病変がない場合には手術成績が落ちる

Surgical outcomes in lesional and non-lesional epilepsy: A systematic review and meta-analysis *Journal of Clinical Neurophysiology*, 2010

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 30

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

3. 左右どちらかの脳の広い病変によるてんかんに対する **半球離断**

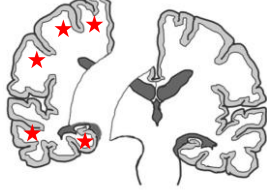


左右どちらかの脳に広がる 皮質形成異常 片側巨脳症
 スタージウェーバー症候群 ラスマツセン脳炎
 頭部外傷 脳血管障害

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 31

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

3. 左右どちらかの脳の広い病変によるてんかんに対する **半球離断**



★ てんかん原性領域

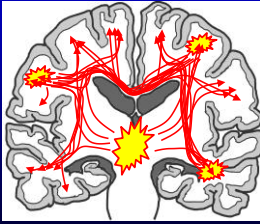
発作消失率
 70%以上
 時期
 早ければ早いほど良い

Gonzalez, *Epilepsia*, 2005

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 32

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

4. 転倒発作にたいする **脳梁離断**

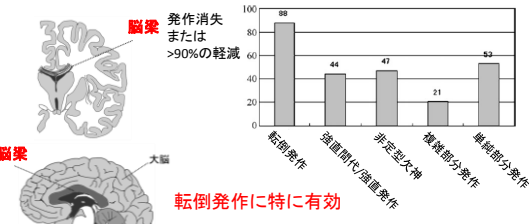


急に倒れる発作(転倒・脱力発作、スパズム)で頭にケガをする

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 33

薬物治療への反応性	外科医の考え
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める

4. 転倒発作にたいする **脳梁離断**



発作タイプ	発作消失率
転倒発作	88
強直間代/強直発作	44
非定型大発作	47
複雑部分発作	21
単純部分発作	53

発作消失 または >90%の軽減

転倒発作に特に有効

Long-term follow-up of seizure outcomes after corpus callosotomy
 Shigeki Sawada, Hiroshi Ohgawa, Makoto Sugano
Epilepsia, 2009

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 34

3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ

薬物治療への反応性によって
 てんかんは3つのタイプにわけられる

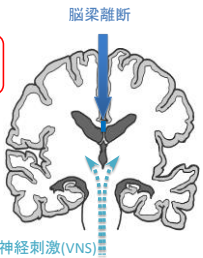
薬物治療への反応性	外科医の考え
A 薬をのめば発作がほとんどない 薬の副作用もない	手術は考えなくてよい
B 手術が薬よりも有利	手術を積極的に勧める
C 薬でも手術でも発作抑制難しい	手術で何とかならないか...

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 35

薬物治療への反応性	外科医の考え
C 薬でも手術でも発作抑制難しい	手術で何とかならないか...

緩和的外科治療

- てんかん波の広がりを抑制する手術
脳梁離断
- てんかん発作の発生を緩和する手術
迷走神経刺激(VNS)



脳梁離断

迷走神経刺激(VNS)

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 36

薬物治療への反応性	外科医の考え
C 薬でも手術でも発作抑制難しい	手術で何とかならないか...

① てんかん波の広がりを抑制する手術 (脳梁離断)

発作緩和の他、注意力や反応性の向上、介護軽減など

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 37

薬物治療への反応性	外科医の考え
C 薬でも手術でも発作抑制難しい	手術で何とかならないか...

緩和的的外科治療

① てんかん波の広がりを抑制する手術 脳梁離断

② てんかん発作の発生を緩和する手術 迷走神経刺激(VNS)

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 38

薬物治療への反応性	外科医の考え
C 薬でも手術でも発作抑制難しい	手術で何とかならないか...

② てんかん発作の発生を緩和する手術 (迷走神経刺激, VNS)

- 大脳皮質の抑制を高めることで発作の程度や頻度を抑制
- 年齢や発作型への適応制限はない

2010年7月に保険適用 (1000名以上)

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 39

薬物治療への反応性	外科医の考え
C 薬でも手術でも発作抑制難しい	手術で何とかならないか...

② てんかん発作の発生を緩和する手術 (迷走神経刺激, VNS)

頸部に刺激電極

効果 半分以上の患者さんに対して 半分以上の発作抑制効果

前胸部にジェネレーター

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 40

本日のメニュー

1. てんかんってどんな病気?
2. てんかん手術のための各種検査
3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ
4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)
5. まとめ てんかん手術のウソ、ホント

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 41

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

- A) 痛みに耐えられるだろうか?
- B) どこをどれだけ切るの? 所要時間は?
- C) 手術の問題点
- D) 手術後の経過

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 42

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

A. 痛みに耐えられるだろうか?

頭の手術は、内臓などの体の手術に比べて痛みは少ない。痛み止めのレベルとしては通常の解熱鎮痛剤で調節可能な場合が多い。傷の直接の痛みは数日で引く。

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 43

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

B. どこを どれだけ 切るの? 所要時間は?

① てんかんの原因を切除し根治を目指す手術
 海馬摘出 焦点切除 半球離断 5-7時間

② てんかん波の広がりを抑制する手術
 脳梁離断 3-5時間

③ てんかん発作の発生を緩和する手術
 迷走神経刺激(VNS) 1-2時間

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 44

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

C. 手術の問題点

- てんかん手術に特徴的な問題点
- 脳神経外科手術全般の問題点

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 45

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

C. 手術の問題点

てんかん手術に特徴的な問題点

- 正常脳の切除による脳機能損傷
 - 脳機能を正確に把握する
 - 早期手術での可塑性(回復)期待
- 発作が治らない
 - 複数回の手術、緩和手術の追加

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 46

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

C. 手術の問題点

- てんかん手術に特徴的な問題点
- 脳神経外科手術全般の問題点

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 47

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

C. 手術の問題点

脳神経外科手術全般の問題点 おそらく総じて数%以下

- 脳の損傷 (脳自体あるいは脳血管の術中損傷)
- 傷口などの感染症 (主に2週間以内)
- 脳脊髄液が漏れる・水頭症 (主に1か月以内)
- 術後出血 (術直後～数日)
- 傷口の痛み 腫れ 違和感
- 麻酔 薬剤の副作用 (術直後～数日)
- その他 **多くの場合 対応可能**

<http://epilepsysurgery.main.jp/> 48

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

C. 手術の問題点

- 「手術すれば全て解決」の てんかんはむしろ少ない.
- 合併症の可能性は 0% ではない.



患者さん, 御家族と十分に向き合って
手術前後の治療方針を決めていきます.

http://epilepsysurgery.main.jp/

49

4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)

D. 手術後の経過

- 術翌日には 食事を少しとったりトイレまで歩いたりできる方が多い.
- 1週間後に抜糸 2週間後に退院
- 外来で脳波やMRIなどの定期検査
- 手術後の発作の状態によって内服薬の見直し

医師-患者関係は 手術してからも 長くつづく

http://epilepsysurgery.main.jp/

50

本日のメニュー

1. てんかんってどんな病気?
2. てんかん手術のための各種検査
3. 手術の効果が高いタイプとそうでないタイプ
4. 手術の実際 (痛い? 方法は? 問題点は? 経過は?)
5. まとめ てんかん手術のウソ、ホント

http://epilepsysurgery.main.jp/

51

5. まとめ

てんかん手術のウソとホント

- ✓ てんかんの治療は薬の治療が基本 **Yes**
- ✓ 手術すればてんかんは全て良くなる **No**
- ✓ 根治の可能性がないなら手術の適応はない? **No**
- ✓ 薬を使い尽くして最後の手段として手術を考える? **No**
- ✓ 手術を行うと脳の何らかの機能が失われる? **No**
- ✓ 手術には合併症の可能性があり怖い? **Yes**

http://epilepsysurgery.main.jp/

52

5. まとめ

- 日本では欧米に比べ てんかんの外科治療が普及しておらず, 外科治療の恩恵を受ける事ができていない患者さんが沢山おられる.
- てんかんの治療は薬剤治療が基本であるが, 手術で「治る」もしくは「ましになる」タイプのでんかんがある. しかし, 薬でも手術でも治療が難しいタイプも多い.



薬 + 手術 + その他

http://epilepsysurgery.main.jp/

53

さらに詳しくお知りになりたい方へ

<http://epilepsysurgery.main.jp/>
or
[てんかん.jp](http://tenkan.jp)



http://epilepsysurgery.main.jp/

54