

主論文の要旨

**Efficacy of the transtemporal approach with
awake brain mapping to reach the dominant
posteromedial temporal lesions**

優位半球側内側後方側頭葉病変に対する
覚醒下脳機能マッピングを用いた
transtemporal approachの有用性

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻
脳神経病態制御学講座 脳神経外科学分野

(指導：若林 俊彦 教授)

飯島 健太郎

【緒言】

優位半球側海馬及び海馬傍回後方に位置する病変の外科的摘出を検討する際、病変への到達経路方法の選択は難しい。その理由として、この区域は言語機能を担う領域とされている上側頭回や上縦束などの白質構造、視覚路となっている視放線、そして内側側頭葉の大脳辺縁系のような脳内の重要構造に囲まれていることが挙げられる。従来からの到達経路としては Subtemporal approach や Transsylvian selective amygdalohippocampectomy、Supracerebellar transtentorial approach、Occipital transtentorial approach などが挙げられる。(Fig.1a,b,c) しかし機能的な重要構造の損傷による機能損失や脈管構造の致命的損傷のリスクがあり、特に後方からのアプローチは手術難易度が高い。一方、脳皮質へ直接電気刺激を行う覚醒下手術は機能領域近傍の病変に対して脳機能の温存するための標準的な治療法である。

本研究で我々は覚醒下機能マッピングを行った Transtemporal approach を用いて言語的優位半球側内側後方にまで拡大した脳腫瘍の摘出を行った。(Fig.1) 本研究の目的はこのような病変を有する症例に対して覚醒下手術を用いることが実用性、安全性そして有用性の高いことを検討することである。

【対象及び方法】

我々は 2014 年 12 月から 2016 年 1 月の期間に優位半球側海馬及び海馬傍回後方からさらに内側後方へ病変が拡大した脳腫瘍または海綿状血管腫に対して、覚醒下脳機能マッピングを用いた Transtemporal approach で外科的治療を行った連続 4 症例（男性 3 例、女性 1 例）を対象とした。

Edinburgh inventory を用いた利き手検査では全症例で右利きであった。Siemens 社製の 3.0 テスラ magnetic resonance imaging (MRI) を用いた functional MRI によって、言語性優位半球は全症例で左側と判断した。神経認知機能及び言語評価については Standard Language Test of Aphasia (SLTA) と the third edition of Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III) と Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R) を用いた。

覚醒下手術の手順としては asleep-awake-asleep 法を用いた。まず拡大前頭側頭開頭を行い、ニューロナビゲーション (BrainLAB 社、Vector Vision Compact) を用いて病変の位置を同定させた。そして全身麻酔から覚醒させて脳皮質への直接電気刺激を行い言語野や運動野を確認した。

機能野は初めに中心前回、ブローカ野、ウェルニッケ野を同定した。次に言語機能がないことをマッピングされた中側頭回または下側頭回から側脳室下角または脳腫瘍病変へ到達させた。病変の摘出を行った直後に Aperto Inspire 社製の 0.4 テスラ水平磁場 MRI を用いた手術室内術中 MRI 撮影を行った。

術後には病変の切除範囲の容量分析のために 3 次元的 MRI 撮影を行い、iPlan® プランニングソフトウェア (BrainLAB 社製 iPlan® Cranial 3.0) を用いて手術前後の体積計測を行った。術後の神経心理学的評価として WMS-R と SLTA が術後 1 ヶ月、

WAIS-IIIが術後3ヶ月に行われた。

【結果】

治療を施行した連続4症例は、平均年齢が45.8歳(43-47歳)で病変は海綿状血管腫1例、膠芽腫3例であった。(Table1)全症例で覚醒下脳機能マッピングを行い、運動機能や言語機能を有する領域を同定することができた。側頭葉皮質から病変への侵入口は側頭葉先端から平均58.5mm(53.9-60.6mm)であった。

全症例において、この到達路後方の白質を刺激すると上縦束が関連した錯語症状が誘発された。また電気刺激によって視的認知課題中に視覚誤認は起こらなかった。この方法により病変を肉眼的に全摘出することができ、手術合併症は認められなかった。

術後MRI画像を示した。(Fig.2a,b,c)術前の腫瘍体積は平均25.3cm³(1.6-60.9cm³)であったが、全ての症例で90%以上の切除率(EOR)が得られた。術後には1症例において一時的な錯語の症状を来したが改善している。神経心理学的評価では目立って低下した項目は認めなかった。(Table2)

【考察】

覚醒下手術を用いた **transtemporal approach** は従来の到達法よりも明確な利点がある。従来法は側頭葉の前部から中腹の病変に対して良好な視野が得られるが、側頭葉後方、特に側頭葉の内側後方に位置する病変を観察することは難しい。覚醒下手術を用いた **transtemporal approach** は従来法よりも機能領域を損傷するリスクを最小限にすることができる。

側頭葉内側後方病変への他の到達方法は **pterional-transsylvian approach** のような前方からのアプローチ法や **supracerebellar transtentorial approach** または **occipital transtentorial approach** のような後方からのアプローチ法がある。前方からの **pterional-transsylvian approach** は脳神経外科医にとって馴染み深い戦略でもあるが、この方法は内側側頭葉の前方や中腹には到達できるが、後方領域への到達には不十分であると考えられる。**Subtemporal approach** では側頭葉内側後方病変へ到達するためには側頭後頭葉を強く牽引する必要があるため、脈管構造の損傷リスクが高い。**Supracerebellar transtentorial approach** は側頭葉内側後方構造へ最小限の侵襲で到達する方法として報告されている。しかし扁桃体や鉤回のような内側側頭葉前方構造は到達できず、さらには血管損傷による小脳静脈梗塞や小脳出血を引き起こすリスクがある。

様々な到達方法を考察すると、覚醒下脳機能マッピングを用いた **transtemporal approach** は最も安全な方法である。この方法は脳機能を温存することができ、側頭葉内側後方病変へ到達するために必要である。電気刺激に反応しない皮質下構造の同定が可能なので、海馬及び海馬傍回の尾側へ安全に到達できる経路決定が可能なのである。

この報告が側頭葉内側後方病変の切除に関する新たな方法を提示することとなる一

方、この報告は症例数が限られており、大きな規模での研究がさらに必要になる。覚醒下脳機能マッピングのエビデンスを更に蓄積することにより、優位半球側内側後方側頭葉病変への手術到達路の理解が深まり、脳神経外科医にとって有用性の高い方法となるだろう。

【結語】

優位半球側内側後方側頭葉に位置する病変に覚醒下手術を用いることにより脳皮質及び皮質下の機能を温存することが可能であった。本研究によって覚醒下機能マッピングを用いたこの方法は実用性、安全性、有用性の高い手法であると示唆された。