

虚血性脊髄障害における NMDA 受容体シグナル伝達の役割

The role of NMDA-related signal transduction in ischemic spinal cord injury

山口大学大学院医学系研究科麻酔・蘇生学講座¹⁾

山口大学医学部附属病院麻酔科蘇生科²⁾

徳山中央病院麻酔科³⁾

福井 健彦¹⁾、山下 理¹⁾、山下 敦生²⁾、歌田 浩二²⁾、石田 和慶³⁾、松本 美志也¹⁾

【背景・目的】

近年、虚血性中枢神経障害におけるシナプス外 N-methyl-D-aspartate (NMDA) 受容体シグナル伝達の役割が注目されている。シナプス外 NMDA 受容体が刺激されると、受容体に結合している Postsynaptic density protein - 95 (PSD-95) を介して神経型一酸化窒素合成酵素 (nNOS) が活性化され、一酸化窒素 (NO) が細胞傷害的に働く可能性が報告されている。今回、シナプス内 NMDA 受容体に比較し、シナプス外 NMDA 受容体に親和性が高いメマンチンと PSD-95 阻害薬 (ZL006) の脊髄保護効果について家兎一過性脊髄虚血モデルを用いて検討した。

【方法】

実験 1：メマンチンの脊髄保護効果

家兎を 4 群 (各 n=6) に分けた。麻酔導入後人工呼吸管理とし、イソフルランとフェンタニルにより麻酔を維持した。大動脈遮断 45 分前よりそれぞれメマンチン (生理食塩水に溶解) 3 mg/kg、8 mg/kg、20 mg/kg を 30 分かけて静脈内投与した。対照群では生理食塩水を投与した。経後腹膜経路で腹部大動脈を露出し 15 分間遮断した。再灌流後 7 日間後肢運動機能を 5 段階で評価した (4：正常、3：跳躍できるが正常ではない、2：後肢はよく動くが跳躍できない、1：後肢がわずかに動く、0：後肢の完全麻痺)。その後、脊髄を灌流固定し HE 染色により腰部脊髄 (L5) 腹側の正常神経細胞数を計測した。Kruskal-Wallis 検定を用い、 $P < 0.05$ で有意とした。

実験 2：ZL006 の脊髄保護効果

家兎を 3 群 (各 n=6) に分けた。実験 1 と同様に麻酔導入後人工呼吸管理とし、大動脈を 15 分間遮断した。大動脈再灌流後にそれぞれ ZL006 (生理食塩水に溶解) 0.75 mg/kg、1.5 mg/kg を静脈内投与した。対照群では生理食塩水を投与した。神経学的・組織学的評価は実験 1 と同様におこなった。

【結果】

実験 1：再灌流 7 日後の後肢運動機能と正常神経細胞数 (平均値±標準偏差) は、3 mg/kg 群 (2：1 匹、0：5 匹、 18 ± 11)、8 mg/kg 群 (1：3 匹、0：3 匹、 13 ± 9)、20 mg/kg 群 (4：1 匹、1：4 匹、0：1 匹、 22 ± 24) となり、対照群は (1：1 匹、0：5 匹、 22 ± 20) であった。7 日後の後肢運動機能と腰部脊髄腹側正常神経細胞数において対照群と他の 3 群で明らかな有意差を認めなかった。

実験 2：再灌流 7 日後の後肢運動機能・正常神経細胞数 (平均値±標準偏差) は、0.75 mg/kg 群 (3：1 匹、2：1 匹、1：1 匹、0：3 匹、 18 ± 11)、1.5 mg/kg 群 (1：4 匹、0：2 匹、 14 ± 7) となり、対照群は (1：1 匹、0：5 匹、 11 ± 14) であった。7 日後の後肢運動機能と腰部脊髄腹側正常神経細胞数において

対照群と他の 2 群で明らかな有意差を認めなかった。

【結語】

メマンチン、ZL006 はともに脊髄保護効果を認めなかった。過去の報告により NMDA 受容体が虚血耐性の神経保護作用に大きく関与していると期待されたが、今回の研究ではその関係を見出すことはできなかった。

2 型糖尿病モデルマウス (TSOD マウス) を用いた 耐糖能異常ニューロパチーの発症機序の検討

名古屋市立大学大学院医学研究科麻酔科学・集中治療医学分野¹⁾

名古屋市立大学大学院薬学研究科神経薬理学分野²⁾

志田 恭子¹⁾、大澤 匡弘²⁾、太田 晴子¹⁾、田村 哲也¹⁾、祖父江 和哉¹⁾

【目的】

我が国では急速な高齢化に伴い、糖尿病(DM)と、血糖値が高く耐糖能異常(IGT)を認めるがDMとは診断されない「前DM状態」の患者数の増加が予想されている。DMの重大な合併症である末梢神経障害は、前DM状態から既に起きていると報告されており、「IGTニューロパチー」と呼ばれるが、この発症機序は不明である。我々は、アジア系人種のDMに類似した症状を呈するTSOD(Tsumura Suzuki Obese Diabetes)マウスを使用し、IGTニューロパチーの発症機序を検討している。本発表は、平成29年度日本薬学会東海支部例会で一部発表したが、さらにデータを追加・検討したので報告する。

【方法】

雄TSODマウスと、対照群としてTSNO(Tsumura Suzuki Non Obesity)マウスを用いた。熱刺激に対する痛覚閾値はホットプレート試験により、機械的刺激に対する痛覚閾値はvon Frey Testで評価した。これらの試験で異常を認めたものをIGTニューロパチーモデルとした。さらに、免疫組織化学的方法により、脊髄後根神経節(DRG)のTRPV1陽性細胞の直径を測定した。

【結果】

5-12週齢のTSODマウスでは、随時血糖値が高値にならず尿糖陰性であり、インスリン負荷試験によりインスリン抵抗性を示したことから「前DM状態」と定義した。前DM状態のTSODマウスにおいて、機械的刺激の痛覚閾値の有意な低下を認めた($n=6-10$, $P<0.01$, t -test)。また、6週齢と12週齢のTSODマウスで、熱刺激への反応時間も有意に短縮していた($n=6$, $P<0.01$, t -test)。12週齢のTSODマウスのDRGの組織学的評価では、TRPV1陽性細胞の直径に変化が見られた。小型細胞($11-13\mu m$)の割合が減少し、大型細胞($19-21\mu m$)の割合が増加した($n=6$, いずれも $P<0.05$, Two way ANOVA)。

【考察】

TSODマウスでは、前DM状態において、機械および熱刺激に対する閾値の低下が認められ、ヒトにおけるIGTニューロパチーと同様の症状を呈した。我々のグループでは、マウスの脊髄も膜下腔へのリゾフォスファチジン酸(LPA)の反復投与による痛覚閾値の低下にともなう、DRGのTRPV1陽性有髄神経細胞の増加を報告している(Ohsawa et al. Neuroscience 2013;247:65-74.)。今回、12週齢のTSODマウスのDRGでTRPV1陽性細胞の大型細胞の割合の増加を確認したが、TSODマウスの痛覚閾値の低下もLPA誘発性疼痛と同じ機序の可能性があり、またIGTニューロパチーの発症機序解明につながる可能性もある。今後、このマウスに血糖コントロールを行い、神経症状の改善とDRGにおけるTRPV1の発現にどのような影響があるかを検討する予定である。

小児もやもや病患者術後の神経脱落症状の関連因子の検討；後ろ向き研究

国立循環器病研究センター麻酔科

松浦 秀記、吉谷 健司、大西 佳彦

【背景】

もやもや病は小児期には啼泣など過換気発作に伴い虚血症状が誘発され、若年発症ほどより重篤な転帰をたどるといわれている(1)。周術期には患児の興奮を避ける必要があるため小児麻酔領域の中でもより繊細な位置づけとなっている。もやもや病の術後脳卒中は4.7-5.4%(2)、症候性過灌注症候群は27.5-50%(3-5)に発生するといわれており、これら術後神経症状を見逃さないためにも術後の集中的な管理が必要であるが、周術期における術後神経症状発症リスクを同定した研究はほとんどみられない。今回我々は興奮や啼泣に伴う不安定な循環動態が術前だけでなく術後神経症状発症にも関与しているのではないかと考え術後神経症上脱落と周術期因子の関係について検討した。

【方法】

本研究は倫理委員会承認の後、1999年1月～2016年3月の期間にもやもや病に対して浅側頭動脈—中大脳動脈バイパス手術(STA-MCA手術)を受けた15歳以下の患者を対象とし後方視的に術後神経症上脱落と周術期因子の関係について検討した。主要アウトカムは一過性神経脱落症状とし、術前の前投薬、麻酔方法、啼泣および鎮静の有無、年齢、性別との関係を多変量ロジスティック回帰分析を用いて解析した。

【結果】

両側病変のある患者は片側の手術を1例とし、対象は154人277症例であった。そのうち154症例(39%)において術後7日以内に一過性神経脱落がみられた。危険因子として啼泣(OR=3.4; 95%CI, 1.87-6.18; $p<0.001$)が挙げられ、術後鎮静薬の使用で減少(OR=0.50; 95%CI, 0.28-0.89; $p=0.018$)していた。

【結論】

小児もやもや病の周術期管理として、術後一過性神経障害と啼泣が関わっており、鎮静薬が保護的に働くことが示唆された。

利益相反なし

参考文献

1. Fung LW, Thompson D, Ganesan V. Revascularisation surgery for paediatric moyamoya: a review of the literature. Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery. 2005;21(5):358-64.
2. Kazumata K, Ito M, Tokairin K, Ito Y, Houkin K, Nakayama N, et al. The frequency of postoperative stroke in moyamoya disease following combined revascularization: a single-university series and systematic review. Journal of neurosurgery. 2014;121(2):432-40.

3. Uchino H, Kuroda S, Hirata K, Shiga T, Houkin K, Tamaki N. Predictors and clinical features of postoperative hyperperfusion after surgical revascularization for moyamoya disease: a serial single photon emission CT/positron emission tomography study. *Stroke*. 2012;43(10):2610-6.
4. Fujimura M, Mugikura S, Kaneta T, Shimizu H, Tominaga T. Incidence and risk factors for symptomatic cerebral hyperperfusion after superficial temporal artery-middle cerebral artery anastomosis in patients with moyamoya disease. *Surgical neurology*. 2009;71(4):442-7.
5. Fujimura M, Kaneta T, Mugikura S, Shimizu H, Tominaga T. Temporary neurologic deterioration due to cerebral hyperperfusion after superficial temporal artery-middle cerebral artery anastomosis in patients with adult-onset moyamoya disease. *Surgical neurology*. 2007;67(3):273-82.
6. Kim SH, Choi JU, Yang KH, Kim TG, Kim DS. Risk factors for postoperative ischemic complications in patients with moyamoya disease. *Journal of neurosurgery*. 2005;103(5 Suppl):433-8.
7. Sakamoto T, Kawaguchi M, Kurehara K, Kitaguchi K, Furuya H, Karasawa J. Risk factors for neurologic deterioration after revascularization surgery in patients with moyamoya disease. *Anesthesia and analgesia*. 1997;85(5):1060-5.

前額脳波の BIS 値形成に関する ROC (Receiver Operating Characteristic) 解析

京都中部総合医療センター麻酔科¹⁾

京都府立医科大学麻酔科学教室²⁾

林 和子¹⁾、荒木 竜平^{1) 2)}、佐和 貞治²⁾

【背景】

BIS 値が筋電図等の脳電氣的活動以外の因子の影響を受けることが知られる。私たちは BIS モニターからの出力脳波を、リアルタイムで周波数解析、及びバイスペクトラル解析し、フーリエ解析連動ポアンカレプロットスコア(Fc-PIS)として麻酔深度を評価するソフトウェアを開発してきた。今回、この Fc-PIS アプリケーションソフトにより、FIR(Finite Impulse Response)フィルターを用いて選出した各周波数帯域脳波の total power を対象として、BIS 値に関連する脳波由来因子を、ROC (Receiver Operating Characteristic) 解析を用いて検討した。

【方法】

60 症例 (18-92 歳) の全身麻酔管理に、BIS VISTA™を装着し、その出力を Fc-PIS でモニタリング解析した。BIS による麻酔深度を(1) BIS>80 の覚醒レベル、(2) 80>BIS>70 の超浅麻酔レベル、(3) 70>BIS>55 の浅麻酔レベル、(4) 55>BIS>40 の手術麻酔レベル、(5) 40>BIS の深麻酔レベルの 5 段階に分けた。一方、Fc-PIS により計測される FIR フィルタリング処理後の 6 種の脳波の total power (TP)、即ち 1) 広範囲周波数帯域脳波 (0.5Hz-47Hz) の total power (TP0), 2) <11.0 Hz 域脳波の TP (TP1), 3) 11.0-20.0Hz 域脳波の TP (TP2), 4) 20.0-30.0Hz 域脳波の TP (TP3), 5) 30.0-50.0Hz 域脳波の TP (TP4), 更に 6) BIS モニター由来の EMG Low (70 - 110Hz) の TP を対象として、先の 5 段階 BIS 麻酔深度 (1~5) に関して、ROC 解析を施行した。

【結果】

n=60 の ROC 曲線分析の結果、BIS>80 の覚醒麻酔レベルを規定する因子は、高い感度[mean: 0.931 (SD: 0.081)]と低い偽陽性率 (1-特異度) [mean: 0.052 (SD: 0.062)]で、主に筋電図成分から構成される EMG Low (70 - 110Hz) 成分であることが示され、Youden Index により求めた EMG Low の BIS>80 に関するカットオフ値は、平均 35.6 dB (SD:4.2)であった。また、EMG Low を検定変数、BIS>80 を状態変数とした ROC 曲線下の面積 AUC は、0.961 (0.056)であり、EMG Low の BIS>80 を規定する上での高い鑑別能力が示唆された。

【結語】

BIS>80 の覚醒麻酔レベルを規定する因子は、主に筋電図のパワーで校正される脳波の 70 - 110Hz 成分であることが、明らかになった。

ラット心室細動モデルにおける胸骨圧迫や脳低温療法が 脳内グルタミン酸濃度に及ぼす影響

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科麻酔・蘇生学講座

伏見 美紀

【目的】

胸骨圧迫が脳保護に及ぼす影響は不明である。胸骨圧迫や蘇生中の脳低温療法が細胞外グルタミン酸濃度に及ぼす影響について検討した。

【方法】

ラットにイソフルランで全身麻酔後、気管挿管し人工呼吸を行った。大腿動脈にカニューレーションし、動脈圧を持続的にモニターした。頭頂部大脳皮質に細胞外電極を刺入した。その近傍にマイクロダイアラシスプローブを挿入し細胞外グルタミン酸濃度を2分間隔で測定した。食道にペーシングカテーテルを挿入し心室細動を起こした。

動物は以下の3群に分けた。

コントロール群(n=7) 硬膜外温(37℃)

胸骨圧迫施行群(n=7) 硬膜外温(37℃)

胸骨圧迫+低体温施行群(n=7) 硬膜外温(30℃)

胸骨圧迫は膜電位消失4分後より300回/分で20分間継続した。低体温療法は膜電位消失4分後より鼻咽頭冷却で継続した。

【結果】

胸骨圧迫施行群は胸骨圧迫開始直後よりグルタミン酸濃度が有意に低値を示した(コントロール群: $272 \pm 119 \mu\text{mol/L}$ vs. 胸骨圧迫施行群: $183 \pm 53 \mu\text{mol/L}$ $p < 0.05$)。胸骨圧迫中、グルタミン酸濃度は低値を示したが、胸骨圧迫終了直後より差が消失した(コントロール群: $588 \pm 109 \mu\text{mol/L}$ vs. 胸骨圧迫施行群: $513 \pm 61 \mu\text{mol/L}$ $p = 0.07$)。胸骨圧迫+低体温施行群では脳温が35.6℃に低下した時点よりグルタミン酸濃度の上昇が胸骨圧迫施行群に比べ大きく低下した(胸骨圧迫群: 25% vs. 胸骨圧迫+低体温施行群: 11.5% $p < 0.01$)。胸骨圧迫+低体温施行群では33℃以下からは増加率に変化が見られなかった。胸骨圧迫終了後もグルタミン酸濃度の上昇は観察されなかった。

【結論】

細胞外グルタミン酸濃度の上昇は胸骨圧迫により直ちに抑制された。しかし、その上昇抑制効果はわずかで、胸骨圧迫終了と同時に消失した。一方、胸骨圧迫+低体温施行群では脳温が35.6℃の時点で細胞外グルタミン酸の増加率が有意に低下し、33℃以下では胸骨圧迫の有無にかかわらず増加はほぼ認められなかった。

統合的ストレス応答の阻害は術後認知機能障害を防止する

北海道大学大学院医学研究院麻酔・周術期医学教室¹⁾ カリフォルニア大学サンフランシスコ校²⁾

内田 洋介^{1) 2)}、斉藤 仁志¹⁾、干野 晃嗣¹⁾、打浪 有可¹⁾、森本 裕二¹⁾

【目的】

これまでの研究により様々な要因が術後認知機能障害 (Post-Operative Cognitive Decline: POCD) に関与することが知られてきているが、その詳細な機序については未だに不明な点が多い。POCD の病態としては、手術によって末梢で惹起された一連の自然免疫応答による連鎖が中枢での神経炎症を誘発し、中枢神経での炎症反応の結果、シナプス可塑性を破壊し、認知機能障害として把握されることが考えられている。

一方、タンパク質アンフォールディングおよび他の細胞ストレスへの反応である統合的ストレス応答 (Integrated Stress Response: ISR) は、炎症リプレッサーのものを含むタンパク質合成を細胞内で阻害する。我々は ISR が POCD に直接関与しているかどうか、また ISR の強力な阻害剤である ISR Inhibitor (ISRIB) を用いて POCD の病態を阻止できるかどうかの検証を行った。

【方法】

施設内での動物実験に関する承認を受けた後我々は、C57BL/6J マウスにおいてイソフルラン麻酔下での脛骨手術および手術のフェノタイプを有するとされる High Mobility Group Box 1 (HMGB1) の投与によって ISR が誘導され得るかどうか、また in vitro および in vivo の一連の生化学的アッセイおよび行動アッセイにおいて ISRIB によって POCD の病態メカニズムが阻止され得るかどうかの検証を行った。

また、この実験系で使用したイソフルラン麻酔下での髄内固定による脛骨への無菌的手術を行ったマウスにおいて、術後 10 日および 28 日に ISRIB の骨折部位の創傷治癒に与える影響を組織病理学的に評価した。

統計学的比較は 2 群間には t 検定、多群間では分散分析を行い、 $p < 0.05$ を有意差ありと判断した。

【結果】

1. 脛骨手術後および HMGB1 投与において、ISR は循環血液中の骨髓由来単球内で確認できたが、海馬組織内では確認できなかった。
2. ISRIB は手術外傷によって誘導される HMGB1 の放出に影響を与えなかった。
3. 脛骨手術や HMGB1 投与によって誘導される i) 末梢循環血液から単離した骨髓由来単球における ISR および NF- κ B の産生、ii) 末梢炎症、iii) 中枢における神経炎症および iv) POCD が ISRIB による前処置によって阻害された。
4. ISRIB は骨折後の創傷治癒に影響を与えなかった。

【結論】

ISR は POCD の病態に関与すると結論できた。ISR は循環血液内の骨髓由来単球内に位置し、NF- κ B 産生を抑制すると推察された。POCD および他の炎症に基づく術後合併症を予防するための ISRIB の使用は、創傷治癒に干渉しないために考慮することができる。

脊髄くも膜下麻酔中患者における デクスメデトミジン効果部位濃度シミュレーションの精度検証

福島県立医科大学附属病院麻酔・疼痛緩和科

小原 伸樹、大石 理江子、五十洲 剛、村川 雅洋

【背景】

デクスメデトミジン(DEX)は、集中治療または局所麻酔下手術中の鎮静に用いられる。一般に、鎮静薬の適切な投与計画のためには、薬物動態シミュレーションが有用である。とくに DEX のように、静脈投与した際に、血中濃度の変化に臨床効果が追従するまでの時間が比較的長い薬物は、血中濃度よりも効果部位濃度シミュレーションが有用である。しかし、DEX については効果部位濃度を推定するためのパラメータ ke_0 が長らく不明であったため、薬物動態シミュレーションの有用性が限られていた。最近、Hannivoort らがボランティアを対象とした DEX の薬物動態・薬力学モデルおよび ke_0 を発表した[1, 2]。本研究では、これらのモデルの精度を、脊髄くも膜下麻酔（脊麻）を受けた手術患者において検証した。

【方法】

本学倫理委員会の承認および患者の書面による承諾を得て、前向きに集めたデータを用いた。脊麻施行後に、DEX を Target Controlled Infusion または添付文書の方法で投与した。実測した鎮静効果 (Modified Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale: MOAAS, 5 段階で数字が小さいほど深い鎮静) と、DEX の投与記録から上述のモデルを用いて推定した MOAAS について、予測 MOAAS $\geq$ 実測 MOAAS、すなわち鎮静を予測していたデータ数を算出した。薬力学モデルは、環境に雑音がある場合とない場合について推定可能であるため、2 つのモデルの予測精度を比較した。

【結果】

40 症例（男/女=4/36, 平均年齢 43[25-71]歳）から得た計 314 時点のデータ（DEX 投与開始から 4~98 分、DEX 効果部位濃度 0.15~1.38 ng/mL）を解析対象とした。予測 MOAAS $\geq$ 実測 MOAAS となった頻度は、「雑音なし」および「雑音あり」でそれぞれ 62%および 94%であった($p < 0.001$, Fisher's exact test)。

【考察】

検証に使用した薬力学モデルは、DEX の効果部位濃度が同じ場合「雑音あり」のほうが「雑音なし」よりも高い MOAAS を推定する傾向がある。本研究において、「雑音あり」モデルが患者の鎮静レベルをより良好に予測していた。手術操作などの各種刺激が、覚醒刺激として作用した影響と考えられた。本研究の制限として、比較的短時間手術を対象としていることや、DEX 効果部位濃度の範囲が限られていることが挙げられる。今後、様々な条件下におけるモデル精度の検証が望まれる。

参考文献

1. Hannivoort LN et al. Anesthesiology. 2015:357-67.
2. Colin PJ et al. Br J Anaesth. 2017:200-10.

BIS-VISTA™およびRoot SedLine®に連結可能な針電極変換デバイスの開発

久留米大学高次脳疾患研究所¹⁾ 久留米大学医学部麻酔学講座²⁾ 久留米大学病院臨床検査部³⁾

原田 秀樹¹⁾、受田 美沙²⁾、太田 聡²⁾、平田 麻衣子²⁾、牟田 誠矢³⁾

【背景】

脳神経外科, 形成外科, 頭頸部外科の前額アプローチを必要とする術式や両側 rSO₂ 計測症例などにおいて, BIS-VISTA™, Root SedLine®などの処理脳波センサを前額推奨部位に貼付できない場合がある. センサを後頭, 耳介後部, 鼻尖, 下顎に貼付し前額と比較した研究があるが, BIS-VISTA™ のアルゴリズム下では不正確と報告されている. 我々は, 長らく臨床使用されている針電極を推奨部位に刺入し, このような症例でも前額から脳波取得可能とする変換デバイスを試作, 臨床使用し, 昨年度の九州麻酔科学会, 米国麻酔科学会年次集会で報告してきた. 今回, 臨床応用を念頭に症例を増やし, 混入する筋電ノイズを針電極の方向, 深さを工夫する事で軽減できるかも検討した.

【方法】

本デバイスは針電極との接続端子, リード, 市販センサとの接続部からなる. 臨床使用の際は針電極を前額に刺入, 本デバイスを介してモニタに接続し脳波を取得する. 当院倫理委員会の承認を得, 本デバイスを臨床使用したところ, クリアな脳波及び BIS 値の測定が可能であった. そこで, この脳波および BIS 値の妥当性を検証する為に, BIS Bilateral モニタ上で市販電極と針電極から得られる脳波を, それぞれ左右比較として対応させ研究を行なった.

麻酔導入前に BIS Bilateral モニタの市販電極を左側に貼付, 右側はデバイスを介した針電極を準備した. 麻酔導入後, 左側 BIS 値が 60 以下となった時点で, 針電極を市販電極とほぼ同じ部位に刺入, 手術終了後まで連続モニタリングを施行した. 麻酔方法は担当麻酔科医に一任された. BIS 関連諸値は全てモニタ内に保存され, 後日統計処理を施行した (n=25, points; 2857). さらに, 針電極の適切な深さ, 刺入方向についても検討を行った (n=4, points; 111).

【結果】

25 例中 22 例において, 両側電極からほぼ同様の良好な脳波が計測されたが, インピーダンスチェックをパスしない症例が認められた. Linear mixed model を用いた統計解析では, $Y=0.86X+7.04$, 観測値の 92.64%が BIS 値差分 10 未満であった. Bland Altman 分析値は Bias; -1.37, 95%CI; 11.63/-14.37 であり, 良好な相関関係が認められた. 針電極先端位置 (皮下, 骨膜上), 方向に関わらず, 両電極の脳波は同様であった. ただしノイズ混入に際し市販電極と針電極の筋電図値に差を生じ, 結果的に BIS 値が乖離する症例もあった.

【結語】

試作した処理脳波モニタに連結可能な針電極変換デバイス”は, 臨床応用可能であるが, “BIS-VISTA™ においてはさらなる筋電ノイズ対策が望ましい.

当院における頸動脈血栓内膜摘除術の麻酔管理の現状

J A 愛知厚生連江南厚生病院麻酔科

黒川 修二

【はじめに】

内頸動脈狭窄症は無症候性で発見されるものから脳梗塞症状を呈するものまで様々である。治療としては抗血小板薬等の薬物療法と頸動脈血栓内膜摘除（以下 CEA）と頸動脈ステント留置（以下 CAS）があげられる。侵襲は高いが、CEA が標準的治療という報告もある。

CEA、CAS においては麻酔管理をはじめ周術期管理には、術後過灌注症候群の合併症等に対する注意を含め、細心の麻酔管理が要求される。そこで当院における CEA の麻酔管理を検証したので報告する。

【方法】

2008 年（開院）～2017 年 9 月までの CEA 症例 13 症例について後ろ向きに検証した。

【麻酔方法】

全症例、術中 MEP 使用につき、プロポフォール、フェンタニル、レミフェンタニル主体の全身麻酔(TIVA)にて管理した。モニターとして、通常のモニターに観血的動脈圧を測定し、最低血圧を 100mmHg 以上維持した。なお中心静脈の必要な症例は認めなかった。術中は頭部のモニターとして BIS モニターのみ使用した。なお、全症例、脳神経外科医の指示につき、血行遮断前にチアミラール、マンニトール、デキサメサゾン、フェニトインを投与した。

【結果】

術前脳梗塞症状を認めたのが 11 例、無症候性 2 例。平均狭窄率 85%、そのうち両側有意狭窄が 2 例。術前合併症としては高血圧 9 例、糖尿病 1 例、狭心症 1 例、腎不全で透析中 1 例、未破裂脳動脈瘤合併 1 例。術後経過としては、脳梗塞悪化所見は、全症例認めなかった。

【考察】

局所脳酸素飽和度モニターとして NIRS（INVOS、NIRO）がある。これらのモニターは CEA や CAS 等の脳神経外科手術領域では、脳虚血の早期発見や術後過灌注症候群の早期発見に有用なモニターであるといわれている。しかし、当院ではこれらのモニターは常備していない。

今回検証した結果からも、モニターしていなくても全症例術後経過は比較的良好であり、脳梗塞症状は悪化していない。このことより、これらのモニターに依存しなくても、BIS モニター等その他のモニターを活用し、血圧管理を徹底することにより、安全に管理出来る症例も存在することが考えられた。しかし、INVOS/NIRO でモニターすることにより異常の早期発見や治療的介入が出来ることも事実である。

【結語】

当院では限られたモニターで、現在まで CEA 症例を安全に施行してきた。

今後も症例を重ね検証する必要があると思われた。

当施設の Awake craniotomy における覚醒中の合併症と患者満足度の調査 Investigation of complications and patient satisfaction during awake phase in awake craniotomy

奈良県立医科大学麻酔科学教室

玉置 有美子、植村 景子、西和田 忠、林 浩伸、川口 昌彦

【背景】

Awake craniotomy は、言語野や運動野近傍の脳腫瘍摘出術などでおこなわれ、その目的は最小限の機能喪失で最大限の腫瘍切除である。しかし、覚醒中の疼痛や嘔気嘔吐、痙攣、恐怖感という合併症が Awake craniotomy 完遂の妨げとなり、術後の患者満足度の低下に関連する可能性がある。そこで今回我々は、覚醒中の合併症発生率と患者満足度について評価した。

【方法】

2012 年 8 月から 2017 年 11 月までに当施設で施行された Awake craniotomy について後ろ向きに検討した。当施設の麻酔プロトコルは、全症例 Asleep-Awake-Asleep 法による麻酔管理で、術中体位は側臥位でおこなっている。体位の確保後に propofol と remifentanyl で全身麻酔を導入し、就眠後ラリンジアルマスクを挿入し調節呼吸で管理した。また、全症例でピン固定前に選択的頭皮神経ブロックを併用した。硬膜切開までは propofol $3\text{--}4\mu\text{g/ml}$ と remifentanyl $0.2\text{--}0.5\mu\text{g/kg/min}$ による麻酔維持をおこない、脳機能タスク開始時に全麻酔薬の投与を中止して覚醒させた。完全覚醒後、脳機能タスクを実施しながら eloquent area を切除し、切除終了後、ラリンジアルマスクまたは気管挿管にて再導入し、覚醒前と同様の方法で麻酔維持をおこなった。術中記録から覚醒中の疼痛、嘔気嘔吐、痙攣、恐怖感の発生率、覚醒時間などを抽出し、また、覚醒時記憶の有無と満足度（満足、普通、不満）に関しては術後にアンケート調査をおこない評価した。

【結果】

期間中、26 症例の Awake craniotomy が施行され、そのうち 1 症例に関してはアンケート記入漏れのため除外した。25 症例中、3 症例で Awake craniotomy の完遂が不可能であり、その理由は覚醒不良と麻痺（1 症例）、痙攣重積（2 症例）であった。覚醒時間は 153 ± 53 分で、覚醒中の合併症の発生率は、疼痛が 76%（19 症例）、嘔気が 40%（10 症例）、嘔吐が 12%（3 症例）、痙攣が 48%（12 症例）、恐怖感が 20%（5 症例）、体位関連痛が 12%（3 症例）であった。覚醒時満足度は、11 症例で満足、14 症例で普通であった。覚醒時記憶がはっきりしているのは 17 症例、なんとなく記憶があるのは 7 症例、1 症例は全く記憶がなかった。

【結語】

当施設で施行された Awake craniotomy の覚醒時満足度は、全症例で満足または普通であり、不満はなかった。一方で覚醒時中の合併症発生率は比較的高く、さらなる対策が必要である。

覚醒下頭蓋内腫瘍摘出術における耳介側頭神経ブロックの方法の検討

福島県立医科大学麻酔科学講座

大石 理江子、小原 伸樹、五十洲 剛、村川 雅洋

【背景】

覚醒下頭蓋内腫瘍摘出術の麻酔管理において重要な点は、手術中の痛みを完全に遮断し、かつ運動神経麻痺などの合併症を起こさないことである。耳介側頭神経ブロックは耳介前部および側頭部の鎮痛を目的として行われているが、顔面神経と近接しているため、ブロックの手技によっては、同時に顔面神経もブロックしてしまう可能性がある。顔面神経がブロックされると、表情筋の運動障害や聴覚過敏などの症状が出てしまい、脳機能のマッピングに影響が出てしまう可能性がある。覚醒下頭蓋内腫瘍摘出術に適した耳介側頭神経ブロックの方法について検討するために、Thiel 法で固定された cadaver に、2 種類の方法で耳介側頭神経ブロックを行い、それぞれの薬液の広がりについて調べた。

【方法】

Thiel 法で固定した cadaver 2 体を用い、それぞれの cadaver の両側に、以下に示す方法で耳介側頭神経ブロックを行った。薬液を注入後に CT を撮影し、その後解剖を行い、薬液の広がりを確認した。（方法 1）耳介から 1.5cm 前、耳珠のレベルの頬骨上に薬液（0.75%ブピバカイン 1ml+色素 1ml+造影剤 1ml 計 3ml）を注射した。

（方法 2）耳珠の前で、浅側頭動脈の後部に薬液を注射した。

【結果】

（方法 1）では CT で薬液が頬骨から下顎骨周囲に広がっている様子が確認された。解剖では耳介側頭神経周囲に浸潤していたが、顔面神経にも浸潤しているのが確認された。（方法 2）では、CT では薬液が注射部位を中心に皮下に広がっていた。解剖では耳介側頭神経によく浸潤しており、かつ顔面神経への浸潤は認めなかった。

【考察】

耳介側頭神経は皮下に近い部位を走行していた。一方、顔面神経は耳介側頭神経よりわずかに深い層を走行していた。（方法 1）で薬液が顔面神経まで広がってしまった原因としては、針を耳介側頭神経ブロックの層よりわずかに深く刺入してしまったことが考えられる。注射部位が顔面神経とかなり近接していることもあり、（方法 1）では容易に顔面神経をブロックしてしまう恐れがある。（方法 2）では薬液の顔面神経への浸潤は認めなかった。覚醒下頭蓋内腫瘍摘出術では、顔面神経ブロックを避けるために、こちらの方法のほうが望ましいと思われる。しかし、注射部位が浅側頭動脈と近接しているため、十分な注意が必要である。

【結論】

Cadaver に 2 つの方法で耳介側頭神経ブロックを行い、薬液の広がりについて検討した。顔面神経ブロックを避けるためには、浅側頭動脈で刺入する方法が適していると思われるが、動脈穿刺に注意する必要がある。

脊髄後根進入部破壊術（DREZ-lesion）施行後に幻肢痛が変化した 腕神経叢引き抜き損傷の1例

東京都立神経病院麻酔科

又吉 宏昭、三宅 奈苗、福田 志朗

当院では腕神経叢引き抜き損傷による痛みに対して、全身麻酔下に脊髄後根進入部破壊術（DREZ-lesion）を行っている。DREZ-lesion 施行後に幻肢痛・幻肢感覚が変化した症例を経験したので報告する。

【症例】

42歳、男性。身長173cm、体重67kg。約20年前にオートバイによる事故で、右C6～8レベルに腕神経叢引き抜き損傷を受傷した。事故の際に右鎖骨下動脈損傷、右手部・手関節部の粉碎骨折も併発し、受傷から1カ月後に右上腕切断術を受けた。その後、右上肢に幻肢痛が出現した。幻肢痛に対して、数年前から他院ペインクリニックでプレガバリン375mg/日の内服に加え、鏡療法、VR（virtual reality）治療を受けていた。痛みのさらなる改善を希望し、DREZ-lesion 目的で当院脳神経外科に紹介された。幻肢はテレスコープ現象が見られ、残っている右上腕近位端1/2部の断端に、切断された上肢の手部～前腕1/3部が接続されているような感覚であった。痛みは「右手をどこかに叩きつけるような発作痛（NRS [numerical rating scale] で8）、ピリピリとしびれるような感覚の持続痛（NRSで3）」と表現し、幻肢全体が痛むが、特に橈側で痛みが強かった。断端部の圧痛、自発痛はなく、アロディニアもなかった。頸椎MRIでC5/6～Th1/2レベルで右椎間孔部に引き抜き損傷後の偽性髄膜瘤を認めた。DREZ-lesionの全身麻酔は、脊髄後根進入部の破壊を行う際の合併症を防ぐ目的で、運動誘発電位（MEP）測定が必要であったため、プロポフォール、レミフェンタニルを中心とした全静脈麻酔で施行した。術後の覚醒は良好で、明らかな合併症は見られなかった。手術直後から幻肢の発作痛は消失し、NRSで1～3のピリピリとした持続痛が残存すると訴えた。幻肢は手術直後には事故前の上肢と同じ長さに戻った感覚であった。手術3日目には術前に見られた長さに戻ったが、術前ほど輪郭のあるはっきりとした幻肢ではなくなった。退院後は紹介医で鏡療法、VR治療を継続することになり、入院から22日目に退院した。

【考察】

当院では、腕神経叢引き抜き損傷患者の痛みに対して、最近5年で17例のDREZ-lesionを施行しているが、上肢を切断している症例は本症例だけであった。幻肢痛の痛みに関して、発作痛はDREZ-lesionで改善できる可能性のある腕神経叢引き抜きに伴う脊髄レベルの痛みで、残存した軽度の持続痛や幻肢感覚は脊髄よりも更に中枢レベルで起きた症状の可能性があったと思われる。

発症予測スコアから非ハイリスク群にもかかわらず 突発性発疹関連二相性脳症を発症した乳児の 1 症例

済生会宇都宮病院麻酔科

菊池 悠希

二相性脳症は、突発性発疹やインフルエンザなどの感染症を契機に痙攣・脳傷害を生じ、小児急性脳症のうち、最も頻度が高い（全体の 30%弱）とされる。典型例では発熱とともに痙攣が生じた後、意識が低下、一旦改善傾向となるが、発症 3～6 日後に 2 回目の痙攣が生じ、意識障害が出現することが二相性とされる所以である。発症 3～9 日後の脳 MRI 拡散強調画像で、特徴的な所見が認められる。神経学的後遺症は約 70%の患者に残るとされる。年間数百例報告があり、大半は 1 歳前後である。初回痙攣後の検査結果により、二相性脳症を予測するスコアも報告されている。今回我々は発熱後痙攣により前医を受診、治療により痙攣は改善したが、その後発疹が出現、発症 5 日目に再度全身性痙攣が出現し、突発性発疹関連二相性脳症が強く疑われ当院集中治療部搬送となった症例を経験した。初回痙攣後の予測スコアによる二相性脳症発症の危険性は高くなかった。脳 MRI 拡散強調画像では左大脳皮質下白質に高信号を呈する特徴的所見を認め、二相性脳症に矛盾しない所見であった。当院搬送後、気管内挿管、チオペンタール並びにミダゾラム持続投与による痙攣コントロール、ステロイド投与等行い、集中治療室入室 5 日目に抜管。その翌日小児科病棟に転棟、その後痙攣は生じず、自宅退院となったが現在まで後遺症なく外来フォローとなっている。二相性脳症は初回痙攣が落ち着いた数日後に再度痙攣、意識障害を来し、神経学的後遺症を残す確率も高い。初回痙攣はもとより、二度目の痙攣も早期に抑えることで後遺症を残しにくくなる可能性も考えられる。血液検査、血液ガス分析、年齢、臨床経過から二相性脳症を予測するスコアが報告されている。今回の症例において、過去に報告された二相性脳症予測スコアは高くなかった。乳児の痙攣は、発症後に一旦落ち着いた後も再度痙攣が生じる二相性脳症の可能性のあることを念頭に管理すべきである。

亜急性硬化性全脳炎患者に対して、安全に全身麻酔を施行しえた 1 例

高知大学医学部麻酔科学・集中治療医学講座

青山 文、河野 崇、横山 正尚

【緒言】

亜急性硬化性全脳炎 (Subacute sclerosing panencephalitis : SSPE) は、麻疹罹患後に 2-10 年の潜伏期間を経て発症する遅発性ウイルス感染症である。発症後は進行性に神経症状が増悪し、根本的な治療法は存在しない。SSPE 患者の予後は不良であり、多くの症例が数年以内の経過で死亡するため、これまでに全身麻酔を施行した報告はほとんど存在しない。今回、SSPE 発症後、長期療養中の患者に対して全身麻酔下に胃瘻造設術を施行した症例を経験したので報告する。

【症例】

41 歳の女性。1977 年 (生後 9 か月時) に麻疹に罹患したが、一般的な経過で治癒した。1980 年にけいれん発作が出現し、抗痙攣薬の内服が開始となった。1981 年に歩行困難が進行し、痙攣発作が頻回となったため、精査を施行したところ、周期性高振幅徐派および髄液中の麻疹抗体価の上昇が認められ、SSPE と確定診断された。生存期間延長のため、イノシンプラノベクスの内服が開始されたが、症状は進行し会話不能となり、痙攣発作も持続した。1982 年に TRH (thyrotropin releasing hormone) 療法を開始後、徐々に症状は改善し、歩行および会話可能となり、1983 年に退院となった。以降、外来通院で TRH 療法を継続し、特別支援学校へ通学していた。1992 年に退行現象が再燃し、インターロイキン-2 の髄腔内投与が施行されたが、効果を認めなかった。その後、インターフェロン β の髄腔内投与や、活性化リンパ球輸注療法が施行されたが、一時的に症状は改善するものの効果は乏しく、2013 年に髄膜炎を反復したため髄腔内投与は中止となった。症状は、Jabbour の分類Ⅲ-Ⅳ期で経過し、頭部 MRI

(Magnetic Resonance Imaging) では大脳および脳幹のびまん性の萎縮を認めた。ADL は全介助で、水分は経鼻胃管より投与し、食事は経口摂取可能であった。25 年間にわたって小児科病棟で長期療養中であったが、嚥下機能低下に伴う誤嚥性肺炎を反復するようになり、全身麻酔下に腹腔鏡補助下胃瘻造設術を行い、自宅退院を目指す方針となった。

【周術期経過】

全身麻酔施行に伴う、症状の再燃・増悪が最も危惧されたが、確立された麻酔方法はなく、BMI 17 kg/m² (98 cm/68 kg) の肥満を認めたため、吸入麻酔法を選択し、鎮静の指標として Bispectral index (BIS) を測定した。また、バルプロ酸ナトリウムの内服により、筋弛緩薬の作用時間が短縮する可能性があり、四連刺激 (train-of-four : TOF) を測定し、筋弛緩状態の指標とした。麻酔導入はチアミラールナトリウム、硫酸アトロピン、フェンタニル、ロクロニウムで行い、セボフルランとレミフェンタニルで麻酔維持を行った。麻酔の導入、術中に大きな問題は生じず、BIS および TOF の回復も速やかであった。手術室で抜管し、ICU 入室とした。術前と比較して目立った異常はなく、手術翌日に ICU 退室となった。その後も症状の再燃・増悪は認めず、胃瘻造設 1 か月後に退院となった。

【結語】

SSPE 患者に対して，安全に全身麻酔管理を施行できた症例を経験した。本症例では術後に症状の再燃・増悪なく経過した。

チオペンタール投与で発作が抑制できた、 プロポフォールによる全静脈麻酔中のけいれん重積発作症例

前橋赤十字病院麻酔科¹⁾ 群馬大学医学部附属病院麻酔科蘇生科²⁾ 伊勢崎市民病院麻酔科³⁾

済生会宇都宮病院麻酔科⁴⁾

星野 智¹⁾、関本 研一²⁾、原口 崇³⁾、本吉野 真理子⁴⁾、齋藤 繁²⁾

全身麻酔中のけいれん発作は稀であるが、特に開頭手術中のけいれん発作は対応に難渋することが多い。今回我々は、プロポフォール（Prop）を用いた全静脈麻酔中にけいれん重積発作を発症し、チオペンタール投与で発作が抑制できた症例を経験したので報告する。

【症例】

30代、男性、174cm、63kg。右側頭葉腫瘍に対し脳腫瘍全摘術を予定された。手術6か月前に意識消失のない症候性てんかんで発症し、カルバマゼピン内服により発作頻度は減少していた。麻酔はProp(TCIポンプ使用)とレミフェンタニル(Remi)で導入し、ロクロニウムで筋弛緩を得た後に挿管した。維持はPropとRemiによる全静脈麻酔で行い、BISモニターを併用した。腫瘍摘出までは問題なく経過したが、手術開始12時間30分後の閉創時にけいれん発作が出現。Prop追加投与とRemi増量により数分後に発作は消失したが、再度けいれんが出現、ミダゾラムを追加投与し発作は消失した。その後もBISモニター上ではけいれん様波形の出現・消失を繰り返していた。13時間後(手術終了後)もけいれんが出現したため重積状態と判断し、ミダゾラムに加えチオペンタールを投与し発作は消失、挿管したまま集中治療室へ移動した。手術時間12時間52分、麻酔時間15時間11分、出血量は460mlであった。術後の頭部CTでは出血等を認めなかった。手術当日はチオペンタール、ミダゾラム、プロポフォール併用の持続投与とし、手術翌日の漸減終了後もけいれん発作を認めず意識回復も良好であったため、抜管。術後4日目に集中治療室退室となった。ICU退室後もけいれん発作は認めず、化学放射線療法を施行後に退院となった。

【考察/まとめ】

けいれん重積発作の治療イドラインでは、ミダゾラム等の静脈麻酔薬は第3段階に位置付けられているがそれぞれの適応については明確になっていない。本症例よりチオペンタールは、プロポフォールやミダゾラムで消失しないけいれん重積に対して有用である可能性があると思われた。

チアミラルルの過剰投与により覚醒困難になった症例

近畿大学医学部麻酔科学講座

高岡 敦、岩元 辰篤、北浦 淳寛、濱崎 真一、冬田 昌樹、中尾 慎一

【はじめに】

小児の鎮静は、鎮静薬の選択に苦勞をする。今回、病棟で鎮静困難のためにチアミラルルを過剰投与し覚醒困難になった症例を経験したので報告する。

【症例】

5歳男児、近医受診時に、心雑音を指摘され当院小児科受診。胸部レントゲン上で縦隔腫瘍を疑い精査目的で入院となった。入院後、静脈麻酔下で針生検を試みるが術後に呼吸状態が悪化したため、気管挿管を施行、腫瘍による気道圧迫が原因であったため人工呼吸管理となった。生検の結果から、化学療法が奏功するタイプの悪性リンパ腫であったため、腫瘍の縮小を期待し化学療法が開始となった。人工呼吸中の鎮痛鎮静管理としてミダゾラム、デクスメデトミジンとフェンタニルを使用したが、挿管4日後にはこれらの持続薬を増加させても体動激しくジアゼパムやチアミラルルの単回投与が必要であった。しかし、気管チューブを噛んでチューブ内腔が狭窄し換気不全になったため、気管チューブの入れ替えを施行した。挿管5日後も体動激しかったため、チアミラルルの持続投与を開始した。挿管15日目には化学療法が著効し腫瘍が縮小し、呼吸状態も回復したため抜管に向けて覚醒を試みるが、覚醒せずICU入室となった。ICU入室後、ミダゾラムやチアミラルルを中止するが覚醒せず、ICU入室4日後に、覚醒はしないが呼吸状態は回復してきたため抜管し、ネーザルハイフローで呼吸管理となった。ICU入室9日目に指示動作に軽度反応するようになったためICU退室となった。また、会話が可能なまで回復したのはICU退室12日後であった。

【考察・結語】

今回、鎮静に苦慮した結果としてチアミラルルの持続投与を施行したところ、覚醒困難に至った症例を経験した。小児の集中治療室での鎮静にはプロポフォールが使用できないこと、ミダゾラムは耐性が生じることなどから鎮静に難渋することがある。また、今回、チアミラルルの持続投与を施行し鎮静はできたが、覚醒までに20日間も要した。これは、チアミラルルが脂肪に対する親和性が強く比較的大きな分布容量、遅いクリアランスのため大用量を長時間にわたって投与することにより組織に蓄積されたためと考えられた。今回の人工呼吸中の管理として体動により呼吸・循環動態が悪化する場合や、患者の安全が確保できないと判断された場合のため筋弛緩薬の使用など考慮してもよかったのではないかと考えられた。

小児の鎮静は、いまだ難渋することが多い。小児で安全に鎮静ができる薬剤の開発が期待される。

肺外科手術時の大量出血時における O3® による脳酸素飽和度の経時的変化

The change of cerebral oxygenation using O3® during massive hemorrhage at video-assisted thoracoscopic surgery

札幌医科大学医学部麻酔科学講座

佐藤 慧、枝長 充隆、山蔭 道明

【はじめに】

近年の肺外科手術の低侵襲化によって、VATS (video-assisted thoracoscopic surgery) が一般化している。一方で、稀な肺動脈損傷によっては手法的に大量出血となり、術中の急激な循環変動にて脳血流低下も懸念される。今回、麻酔管理において O3®センサー (Masimo Corp. Irvine CA, USA) を用いて肺外科手術中の脳酸素飽和度の変化をモニタリングすることで、血圧に関係なく脳血流の維持を評価し得た症例を経験した。

【症例】

51 歳の女性。右上葉非小細胞肺癌に対し、VATS を予定した。肺外科手術時の脳酸素飽和度および鎮静度の推移をモニタリングするため、Sedline EEG センサー及び O3 センサーを前額部貼付した。麻酔導入をプロポフォール、レミフェンタニル、フェンタニルおよびロクロニウムで施行し、維持は身体状態指数 (PSI) が 25~50 になるようプロポフォールとレミフェンタニルを調整し行った。手術開始後、術操作に伴う肺動脈損傷により急激な出血が発生、プロポフォールを中止しセボフルランに変更し、輸液負荷を行うとともに 1300 ml を超えたところで輸血を開始した。収縮期血圧は 80 mmHg を下回る時間もあったが、肺動脈修復時に数秒間の脳酸素飽和度の低下 Rt : 57%、Lt : 61% (最低値) を認めた以外は術中を通して基準値 Rt : 66%、Lt : 67% を下回ることはほぼなく経過、術後有意な合併症を認めることなく退院に至った。

【結語】

多くの手術において O3®センサーを使用した脳組織酸素飽和度測定は行われないのが現実であるが、本症例を通じて、脳酸素飽和度の推移を測定することで予想しない大量出血時の循環変動においても脳血流の変化を捉えることで麻酔管理の方針の決定に役立つのではないかと考えられた。今後さまざまな手術の周術期管理に使用されることが予想される。

BIS 値 0 が継続した TAVI の周術期経過

琉球大学医学部附属病院麻酔科¹⁾

琉球大学大学院医学研究科麻酔科学講座²⁾

和泉 俊輔¹⁾、西啓 亨¹⁾、兼村 大輔¹⁾、野口 信弘¹⁾、垣花 学²⁾

経カテーテル大動脈弁留置術 (transcatheter aortic valve implant: TAVI) の合併症として、循環虚脱や脳塞栓症などによる虚血性脳病変がある。今回、TAVI 術中に Bispectral index (BIS) 値 0 が継続した症例を経験したので報告する。

【症例】

88 歳女性、5 か月前、敗血症および高血糖高浸透圧症候群の入院加療中に心不全を発症し、原因として大動脈弁狭窄症 (aortic valve stenosis: AS) を指摘された。また冠動脈 3 枝病変に対し経皮的冠動脈形成術を先行して行った。TAVI は経心尖部アプローチが予定された。

【術前検査所見】

経胸壁心エコー図検査では駆出率 62% で壁運動異常はなかった。AS を認めたが大動脈弁逆流症 (aortic valve regurgitation: AR) はなかった。頸動脈エコー検査では有意狭窄および閉塞所見はなかった。

【麻酔・手術経過】

麻酔導入は、セボフルラン、フェンタニルで行い、ロクロニウムで筋弛緩を得てから気管内挿管した。麻酔維持はセボフルラン、レミフェンタニル、フェンタニルで行った。麻酔深度の指標として BIS モニターを使用した。また脳組織酸素飽和度のモニターとして近赤外線脳組織酸素飽和度 (near infrared spectroscopy: NIRS) を予定したが、前額が狭く、プローブを貼付出来なかったため使用しなかった。手術は心尖部からアプローチを行った。大動脈弁を前拡張後から血圧が低下し、経食道心エコー (trans esophageal echocardiography: TEE) で AR を認めた。引き続きラピッドペーシング下に大動脈弁留置をしたが血圧改善なく TEE で左室収縮能が極度に低下していたため胸骨圧迫下に、経皮的心肺補助装置 (percutaneous cardiopulmonary support: PCPS) を確立した。循環動態は速やかに改善したが、TEE で弁周囲逆流を中等度認めた。後拡張で弁周囲逆流は改善、循環動態安定したため PCPS 離脱した。以上の経過中 BIS 値 0 が 2 時間以上持続した。ICU 入室 1 時間後には BIS 値 40 程度となり、自発開眼も認めた。16 時間後には BIS 値 97 となり、指示動作も可能となった。

【考察】

本症例では手術手技による急性 AR に引き続き循環虚脱を認めた。胸骨圧迫、PCPS および弁周囲逆流の改善による循環動態の安定化後も BIS 値 0 は継続した。循環動態の改善を認めたが、NIRS を使用しなかったため、脳酸素組織飽和度の測定が出来なかった。現在、当施設の TAVI では NIRS および BIS モニターの併用をしているが、本症例のように併用ができない場合は NIRS を第一選択としている。

経頭蓋電気刺激運動誘発電位モニタリング使用症例における咬傷の発生状況の評価

奈良県立医科大学口腔外科学講座¹⁾、奈良県立医科大学麻酔科学教室²⁾

矢多 佐知子¹⁾、位田 みつる²⁾、下辻 寛子¹⁾、仲川 洋介¹⁾、上田 順宏¹⁾、桐田 忠昭¹⁾、川口 昌彦²⁾

【目的】

経頭蓋電気刺激運動誘発電位モニタリングの合併症として咬傷が報告されている。当院における経頭蓋電気刺激運動誘発電位モニタリングに起因する咬傷の発生状況について調査した。

【対象・方法】

本研究は倫理委員会の承認を得た遡及的研究である。対象は2017年6月から同年12月までに当院で経頭蓋電気刺激運動誘発電位モニタリングが施行された16歳以上の予定手術患者である。歯科医師または歯科衛生士が手術前と手術直後(手術当日もしくは翌日)、術後5日から14日の計3回、口腔内を評価した。手術当日または翌日に咬傷がある症例を経頭蓋電気刺激運動誘発電位による咬傷とした。

プロポフォール、フェンタニル・レミフェンタニル、ロクロニウムで麻酔導入し気管挿管を行い、運動誘発電位モニタリングのコントロール記録時にT1/T4が80%以上になるようにスガマデクスを投与した。麻酔維持はプロポフォール、フェンタニル・レミフェンタニルを用い、筋弛緩薬は使用しなかった。運動誘発電位の刺激は皿電極またはスクリー電極を用いてC3-C4(国際10-20法)から行った。患者背景に加え手術部位、手術体位、挿管チューブの固定位置、経頭蓋電気刺激運動誘発電位の刺激強度、モニタリング時の体動(なし、軽度：顕微鏡手術可能、中等度：顕微鏡手術困難、高度：手術困難)、テタヌス刺激の有無、バイトブロックの使用状況などを評価した。術中の運動誘発電位に関する評価項目は臨床検査技師により収集された。手術後の咬傷の有無で2群に分けt検定、Mann-Whitney U検定、Fisherの直接確率検定(両側)のいずれかで単変量解析を行った。

【結果】

対象患者は194名。気切孔を用いて気道確保された患者2名、無歯顎の患者2名を除いた190名で解析をした。平均年齢は61.8歳、男性92名、女性98名であった。手術部位は脳血管が114名、脊椎が76名、手術中の体位は仰臥位81名、腹臥位92名、パークベンチポジション17名であった。また、挿管チューブの固定位置は口角固定124名、正中固定66名で、全例でガーゼによるバイトブロックが使用されていた。刺激強度は電流刺激0-100mAが16名、100-200mAが92名、電圧刺激0-250Vが7名、250-500Vが75名、モニタリング時に高度体動が見られたのは5名であった。12名(6.3%)に咬傷が生じており、損傷部位は、頬粘膜6名、舌4名、口唇3名であり、1名に口唇と舌の損傷の重複を認めたが、縫合処置を要する患者はいなかった。単変量解析の結果、モニタリング時の高度体動のみ咬傷と有意な関連性を示した($p=0.03$)。

【結論】

本研究での咬傷は6.3%であったが、縫合処置を要する患者はいなかった。運動誘発電位の刺激による高度体動が咬傷の発生と関係していた。

持続脳波モニタリングにより非痙攣性てんかん重積と診断できた心肺蘇生後症候群の一例

群馬大学医学部附属病院集中治療部¹⁾

群馬大学大学院医学系研究科麻酔神経科学講座²⁾

大高 麻衣子¹⁾、高澤 知規¹⁾、戸部 賢¹⁾、金本 匡史¹⁾、松岡 宏晃¹⁾、竹前 彰人¹⁾

麻生 知寿²⁾、日野原 宏¹⁾、齋藤 繁^{1), 2)}

今回、持続脳波モニタリングを実施することで非痙攣性てんかん重積 (NCSE: nonconvulsive status epilepticus) と診断し、治療に繋げることでできた心肺蘇生後症候群の症例を経験したので報告する。

【症例】

65 歳、女性。慢性腎不全で維持透析導入となり、初回の透析のため送迎車を待っている際に心肺停止状態となった。蘇生処置によって自己心拍が再開したが、意識レベルが JCS300 であり、低体温療法及び全身管理目的に当院 ICU へ入室となった。

【入室後経過】

目標体温 34℃を 24 時間継続するプロトコールで低体温療法を行った。プロポフォールで鎮静し、シバリング対策のためロクロニウムを持続点滴した。低体温中は循環や呼吸に大きな変動がなく経過した。その後、24 時間かけて 36℃まで復温した。復温の 1 時間前より脳波測定用ヘッドセット AE-120A (日本光電社製) を装着し、脳波の持続モニタリングを開始した。復温を開始してから、収縮期血圧が 180mm Hg を越える循環変動が観察された。全身の診察では明らかなけいれんは認めなかったが、脳波計でてんかん波が認められ、NCSE が疑われた。ミダゾラム 3mg を投与したところ、血圧は低下し、脳波上もてんかん波を観察できなくなった。けいれん予防のためにミダゾラムの持続点滴を開始し、フェノバルビタールの点滴を併用した。当院神経内科にコンサルトし、クロナゼパム 0.5mg/day の内服を開始した。復温が終了したのち、意識レベル確認のためミダゾラムの持続点滴を終了すると不随意運動が増加した。循環に影響が出る場合にはジアゼパムの頓用を追加した。その後、意識レベルは JCS200 程度までしか改善が認められなかったが、バイタルが安定し慢性経過になることが予想されたため、第 9 病日に気管切開を実施のうえ第 10 病日に ICU 退室となった。病棟へ転棟後、次第に意識レベルは改善し、第 23 病日には左上下肢の弛緩性麻痺を認めるが、JCS10-20 まで意識レベルの改善を認めた。

【考察】

今回使用した脳波測定用のヘッドセットは比較的簡単に装着でき、Bluetooth により無線で脳波計本体に情報を送信できる。従来の脳波計は装着のために技術の習熟が必要であったため、検査技師などが測定の前準備を行う必要があり、夜間休日などは測定が難しかった。また、脳波計本体への情報伝達が有線となるため、長時間の脳波の観察は患者のケアに支障が出る可能性があり、ノイズが入りやすいという欠点があった。

【結語】

脳波測定用ヘッドセット AE-120A を使用することで NCSE に対して早期に介入でき、神経学的予後の改善につながる可能性が示唆された。

ドロペリドールの静脈内持続投与により急性ジストニアの発症が疑われた1症例

群馬大学医学部附属病院麻酔科蘇生科

飯塚 紗希、麻生 知寿、齋藤 繁

経静脈的自己調節鎮痛法 (iv-PCA) によるフェンタニル投与中の制吐目的でドロペリドールの持続投与を行ったところ、急性ジストニアを疑う症状を呈した症例を経験したので報告する。

【症例】

18歳男性。身長172 cm、体重66 kg、背部平滑筋肉腫に対して広汎腫瘍摘術が予定された。静脈路確保に強い恐怖心があったため、O₂ 2 L/min、N₂O 3 L/min、セボフルラン 8 %で緩徐導入を行い、静脈路確保後レミフェンタニル 0.3 µg/kg/min、ロクロニウム 50 mg を投与し気管内挿管を行った。麻酔維持は空気 3 L/min、O₂ 2 L/min、セボフルラン 1.5 %、レミフェンタニル 0.3 µg/kg/minで行い、フェンタニル 0.1 mg 静注を適宜行った（総量 0.7 mg）。術後鎮痛目的で iv-PCA 用ポンプにフェンタニル 1.5 mg、生理食塩水 30 ml、ドロペリドール 5 mg で注入し 1 ml/h で術中から開始した。手術時間 5 時間 41 分、麻酔時間 7 時間 4 分であった。手術室で抜管し、1 時間後回復室で特に問題がないことを確認後病棟に帰室した。持続投与開始 18 時間 30 分後、病棟で両上肢屈曲、後弓反張が 4、5 秒間持続し消失する発作が出現した。投与開始 20 時間後、背部が引っ張られる感じがするとの発言とともに再び頸部背屈と後弓反張、両眼上転が見られたためジアゼパム 5 mg を投与された。上肢・体幹の症状は消失したが構音障害は 2 時間持続した。MRI および脳波検査を施行したが異常所見は認められなかった。持続投与開始 24 時間後に再度同様の症状が出現したが、ジアゼパム 5 mg 静注で消失した。同日よりクロナゼパム 1 mg/day で内服開始した。持続投与中の薬剤の影響を考慮し、開始 28 時間後に投与中止とした。ドロペリドールの総投与量は約 3.2 mg であった。中止後、症状の出現なくクロナゼパムも 7 日間で内服終了となった。その後も神経学的異常は認めなかった。

【考察】

ドロペリドールは制吐薬として周術期に使用頻度の高い薬剤であるが、若年者はドロペリドール投与によって錐体外路症状が起りやすいことが知られている。今回我々は静脈内単回投与や硬膜外投与ではなく、iv-PCA に混注したドロペリドールによって急性ジストニアを疑う症状を呈した症例を経験した。ドロペリドールに排泄半減期は約 2 時間、代謝産物の効果は 12 時間以上ある。持続で投与を行う場合、ドロペリドールの蓄積性も考慮し、適応や用量を慎重に検討する必要がある。またドロペリドール投与を行っている患者で、錐体外路症状が見られた場合はドロペリドールによる副作用を疑い、早期に休薬を行うなど対処を行っていく必要があると考えられる。

運動誘発電位モニタリング下に行われた未破裂脳動脈瘤クリッピング術後に 右片麻痺を生じた 1 例

岐阜大学医学部附属病院麻酔科疼痛治療科

福岡 尚和、西村 温子、田辺 久美子、飯田 宏樹

【はじめに】

脳動脈瘤クリッピング術では術中神経障害の回避・軽減目的で運動誘発電位 (MEP) モニタリングが行われる。クリッピングから約 10 分後まで安定した MEP が導出できていたにもかかわらず、閉頭時に MEP が消失し、術後右片麻痺を生じた 1 例を経験したので報告する。

【症例】

46 歳、男性。7 か月前に右中大脳動脈分岐部動脈瘤破裂に対して緊急コイル塞栓術が行われている。コイル塞栓術後に神経学的異常所見なく経過良好であった。この時、対側の左中大脳動脈分岐部に未破裂動脈瘤を指摘され、MEP モニタリング下に関頭クリッピング術が予定された。併存症に多発性嚢胞腎と高血圧症があった。全身麻酔はプロポフォールとレミフェンタニルによる完全静脈麻酔で行い、筋弛緩にはロクロニウムを用い、麻酔導入後のベースライン MEP が導出できた時点の筋弛緩レベル (TOF 比 30%) を保つように持続投与を行った。MEP モニタリングは経頭蓋定電流で術側を陽極としたモノフェージック刺激とし被験筋は両側短母指外転筋と前脛骨筋の 4 チャンネルとした。トレインパルス数 5、刺激間隔 2ms とし、刺激強度は右側の被験筋の MEP が導出可能な閾値上刺激とした。同時に極性を反転させ左側の MEP が導出可能なことを確認した。動脈瘤より中枢側の左中大脳動脈 (M1) にテンポラリークリップを留置後、動脈瘤基部にパーマネントクリップ 2 つを留置し動脈瘤をドーム状に閉鎖した。MEP 波形導出が良好であることが確認できたが、肉眼的に左中大脳動脈 (M2) のねじれがあり、全てのクリップを一旦解除した (テンポラリークリップ時間 5 分)。再び M1 にテンポラリークリップを留置してパーマネントクリップを 2 つ再留置した (テンポラリークリップ時間 3 分)。パーマネントクリップ再留置直後とテンポラリークリップ解除後 10 分の時点での MEP はいずれも波形導出良好であった。硬膜閉創後、MEP モニタリングを行ったところ、右側の MEP が全て消失していた。麻酔深度の影響を考慮し刺激極性を変更したところ左側の MEP は良好に導出可能で、麻酔薬の影響は否定的であった。術者と協議し、テンポラリークリップ解除の後は血管への手術操作が及んでいないことを理由に、疑陽性と判断してそのまま手術を終了した。麻酔からの覚醒は良好であったが右片麻痺であった。直ちに MRI 施行したところ穿通枝灌流領域の左被殻から放線冠にかけての脳梗塞の所見であった。

【考察】

硬膜閉創時の MEP 所見は真陽性であったと考えられる。血管への直接的な操作は及んでいないが、閉頭時に脳、血管、クリップの位置が変位して穿通枝を閉塞するような機転が働いたことが原因として考えられた。

【まとめ】

閉頭後に MEP に変化があった場合、再開頭を考慮する必要がある。

成人もやもや病に対する血行再建術中の出血巣に MRSA 脳膿瘍を合併した症例

兵庫医科大学病院麻酔科・疼痛制御科

李 由希、金子 宏美、岡本 拓磨、狩谷 伸享、廣瀬 宗孝

【はじめに】

もやもや病に対する血行再建術では、術後の感染や皮膚壊死などの創部合併症の発症が、血行再建を行わない開頭術と比べて多い。その原因の 1 つは血行再建により血流低下部位が生じるためと考えられている (1)。今回、直接血行再建術の直後に出血を来とし、術後日 (POD) 24 に脳膿瘍を発症した症例を報告する。

【症例】

39 歳女性。既往に潰瘍性大腸炎がある。

20X0 年 7 月より一過性左上下肢の脱力と構音障害を来とし、頭部 MRI で右内頸動脈狭窄と右大脳半球の脳梗塞病変を認めた。右中大脳動脈の閉塞およびもやもや血管を認め、症候性片側性もやもや病の診断となり、アスピリン 1 日 100mg の経口投与が開始された。20X1 年 1 月、アスピリン投与を継続したまま直接血行再建術が施行された。麻酔はプロポフォール、セボフルラン、レミフェンタニル、フェンタニル、ロクロニウムによる全身麻酔を施行した。エダラボン静注後、血管吻合を行い血流再開した数分後に出血点不明の出血を認めたが原因不明であった。圧迫止血を行い閉創となった。手術時間 6 時間 38 分、術中出血量 250mL、尿量 495mL、自己血輸血 400g であった。術後覚醒は速やかであり、明らかな神経学的所見は認めなかった。

POD3 より左上肢の巧緻運動障害が出現したが、全身状態安定しており POD20 に退院となった。POD24 に創部からの膿汁を認め、皮下膿瘍および脳膿瘍の診断で緊急入院、抗生剤開始となった。翌日、開頭膿瘍洗浄術および骨頭除去術が施行された。硬膜は破綻しておらず、脳膿瘍に対して経静脈的抗生剤投与が開始された。膿汁培養で MRSA 陽性でバンコマイシン単剤投与で治療経過は良好であった。POD53 に退院となった。

【考察】

脳膿瘍形成モデル動物の実験結果から、脳実質へ細菌が侵入するには脳組織の虚血、壊死、低酸素状態がすでに存在しているかあるいは同時に存在していることが必要である。本症例では術中の出血および直接血管吻合術に伴う創部の感染が、何らかの原因で虚血を生じた部位に脳膿瘍を形成したと考えられる。

もやもや病の血行再建術による虚血部位の発生は、血行再建による直接的な血流減少と (1)、過灌流症候群による相対的な血流減少が原因と考えられる (2)。過灌流の予防は全身循環動態の安定が重要であり、術中は麻酔管理も原因となる (2)。また虚血部位の発生は術前の動脈硬化や喫煙も関与する (3)。

本症例では血行再建術直後に出血が生じたが、その機序は手術手技による可能性と過灌流による可能性が考えられた。しかし血管吻合し血流再開して数分後に生じた出血前後の循環動態は安定しており、麻酔の影響による過灌流は考えにくい。また術前に動脈硬化や喫煙の既往はなく、患者要因も考えにく

い。脳膿瘍は致死率約 15%、また後遺症が約 20%認められるため、術後経過の慎重な観察および、感染兆候を認めた際の早期対応が重要と考えられた。

参考文献

1. Takanari K, et al. J Neurosurg 2015; 123: 1145-1150
2. Yu J, et al. Int J Med Sci 2016; 13: 578-587
3. Katsuta T, et al. Neurosurgery 2001; 49: 879-884

人工股関節術後に健側下肢の広範囲の感覚障害と筋力低下を生じた 硬膜外麻酔併用全身麻酔の 1 例

足利赤十字病院麻酔科

吉川 千紘

【はじめに】

硬膜外麻酔を併用した左人工股関節置換手術後に、健側下肢（右側肢）に広範な感覚障害と筋力低下を呈した一症例を経験したので報告する。

【症例】

60 歳女性、身長 153cm、体重 58kg、既往歴に重症筋無力症、糖尿病、高血圧があった。重症筋無力症の症状は易疲労感、眼瞼下垂、軽度呼吸困難があり、プレドニゾロン 15 mg、タクロリムス水和物 2 mg を内服していた。

【麻酔および術後経過】

硬膜外麻酔併用の全身麻酔とした。全身麻酔導入前に硬膜外麻酔を行った。右側臥位、穿刺部位は L2/3、傍正中法で穿刺した。カテーテルを挿入時に抵抗はなく、放散痛の訴えはなかった。テストドーズとして 1%メピバカイン 3ml を投与したが、くも膜下投与を疑わせる運動障害、知覚障害はなかった。プロポフォール、レミフェンタニルを用いて全身麻酔を導入した。手術開始 30 分前に 0.375%のロピバカイン 5ml をカテーテルから硬膜外腔に投与した。術中より 0.17%レボブピバカインを 4 ml/時で硬膜外持続投与を行なった。術後は、重症筋無力症の既往があったため、集中治療室に入室した。集中治療室に入室した時点で疼痛はなく、神経症状を確認したが、左右とも足関節の運動は良好であった。

術後 1 日目、創部痛があり 0.375%ロピバカイン 4 ml を硬膜外投与した。その後、大腿前面の触覚低下を認めた。術後 2 日目、右（健側）大腿内側の触覚低下、および足底部にしびれを認め、硬膜外カテーテルを抜去した。右膝立てが困難で、徒手筋力テスト(manual muscle testing :MMT)2 程度であった。同日施行した MRI で特記すべき異常を認めなかった。術後 3 日目、右下肢外側に痺れ、下腿は allodynia を認めた。その後、リハビリテーションを継続し、術後 8 ヶ月の時点で下肢の MMT は左右ともに 4 で、日常生活動作はロフトランド杖を使用しての歩行まで改善し、自宅退院となった。

【結語】

神経障害は、最も危惧された感染によるものではなく、硬膜外血腫も否定できたが、明確な原因を特定できなかった。

住宅内で発生し、状況把握に苦慮した頸髄損傷の1例

高崎市等広域消防局

中澤 圭寿、佐藤 雅人、飯塚 大貴

下記内容のとおり、エピソードが不明確な、住宅内での外傷症例を経験したので報告する。

【症例】

80歳男性、身体中が痛く動けない(急病)という指令内容で救急出動した。現場は傷病者宅の寝室で、初期評価では若干の徐脈の他に明らかな異常所見は認めない。傷病者の訴えは「全身が痛い、身体に力が入らず立ち上がれない」というものであった。全身観察では四肢の麻痺がある他、明らかな外傷所見は確認できなかった。家族からは認知症で病院に通院している事と、昨夜から身体を動かすことができなくなったという内容を聴取するが、どのような状況で身体が動かなくなったかは不明であった。現場では外傷を疑うエピソードは確認できなかったが、救急の内容が不明確なことからスクープストレッチャーを使用し、全身固定を実施して病院搬送とした。

【診断内容】

病院での確定診断は頸髄損傷(C5)

【結語】

様々な環境下で活動する病院前救急では、焦る通報者や関係者、目撃者のいない現場など正確な情報収集が困難なことが多々ある。その中で情報に左右されることなく、傷病者の観察を行い、適切な方法で適切な医療機関に搬送する必要がある。短い時間の中で、質の高い活動ができるよう努力していきたい。

当院における脳死下臓器提供症例の全身管理についての検討

Cardiorespiratory management in Six cases of multiorgan donation from Brain-dead Donors

前橋赤十字病院麻酔科¹⁾

山田 紅緒¹⁾、伊佐 之孝¹⁾、柴田 正幸¹⁾、齋藤 博之¹⁾、肥塚 恭子¹⁾

【はじめに】

臓器提供施設マニュアルでは摘出手術中の呼吸循環管理医として、『術中の呼吸循環管理を担う医師は、手術室を熟知した臓器提供施設の麻酔科医師が望ましい。』との記載がある。2010 年 7 月に改正臓器移植法が施行されて以降、脳死臓器提供数の増加に伴い、摘出手術時の呼吸循環管理の担当医になる機会も増加していると推測される。今回、我々の施設で経験した 6 例の脳死下臓器提供を報告するとともに今後の課題にも触れたい。

【症例】

本施設で経験した脳死ドナーの臓器摘出 6 症例(20 代～70 代)。脳死に至った原因は椎骨動脈瘤破裂 2 例、外傷性くも膜下出血 3 例、脳幹出血 1 例であり、既往症は 2 例が高血圧、4 例が特記なしであった。摘出臓器は心臓 5 例、肺 4 例、肝臓 5 例、腎臓 4 例、脾臓 2 例であった。

【経過】

摘出手術時間は 205 ± 50 分、呼吸循環管理時間は 120 ± 21 分だった。術中の収縮期血圧は 80-90mmHg 以上を目標とし、血圧低下時には主に輸血やアルブミン製剤を投与、循環作動薬としてはドパミンやバソプレシンを使用し、1 例のみ少量のノルアドレナリン($0.06 \mu\text{g/kg/min}$)を使用した。輸血、輸液投与量は赤血球濃厚液 700-1400ml、5%アルブミン製剤 650-3500ml であった。患者の年齢が高い、または呼吸循環管理時間が長いほど輸血、輸液や循環作動薬の必要量が多くなる傾向がみられた。

【考察】

脳死下臓器摘出においては臓器の viability を最大限維持することが重要であるため、呼吸循環担当医は、患者の状態を的確に把握し、臓器保護を目的とした全身管理に精通している必要がある。また、臓器摘出術を滞りなく、進めるためにも主治医や摘出チーム、移植コーディネーターなどのスタッフとも密に連携をとることが重要である。

病院前救護における固定処置の実施率を、救急種別から検討する

高崎市等広域消防局

大井田 誠

現在、消防が担当する病院前救護における神経保護は、頸椎固定用器具等を用いた固定処置及び安静搬送が中心となっている。

消防における固定処置の概念は、病院前救護における救急隊員等の観察・処置能力の向上を通じ、外傷患者の救命率の向上と社会復帰に寄与することを目的として、平成15年6月に発足した JPTEC 協議会の影響が大きく、主に交通事故等での外傷による傷病者に対して、頸椎固定器具を用いた頸椎の固定やバックボード、スコープストレッチャーによる全身の固定が実施されている。

高崎市等広域消防局の、救急出動記録がデータ化されている平成17年1月1日から平成29年12月31日までの全出動事案211,862件のうち、救急搬送人員数は198,284人であり、その中で、なんらかの固定処置が実施された傷病者は23,663人(11.9%)となっている。

固定処置が実施された傷病者の救急種別は、①交通事故14,482人(61.2%)、②一般負傷5,767人(24.4%)、③急病1,289人(5.4%)、④転院搬送695人(3%)、⑤労働災害619人(2.6%)、⑥運動競技513人(2.1%)、⑦それ以外298人(1.3%)となっており、交通事故と一般負傷の傷病者が20,249人(85.6%)と、そのほとんどを占めている。

今回、全救急搬送人員198,284人のうち、初診時に頸椎損傷や脊椎損傷(疑い含む)と診断された傷病者138人のうち、転院搬送の28人を除く110人の救急種別を調べ、上記の固定処置の実施状況と比較検討をしたので報告する。

集学的治療を行ったⅢ度熱中症の1救命例

群馬大学医学部附属病院麻酔科蘇生科¹⁾

群馬大学医学部附属病院集中治療部²⁾

群馬大学大学院医学系研究科麻酔神経科学講座³⁾

前橋赤十字病院⁴⁾

新里 恵理香¹⁾、松岡 宏晃²⁾、中林 洋介⁴⁾、戸部 賢²⁾、日野原 宏²⁾、齋藤 繁^{1), 2), 3)}

生来健康な10代女性。運動中に突然転倒し近医へ救急搬送となった。受診時 JCSⅢ-300、体温 41.8℃、SpO2 94% (O2 5L マスク) で、動脈血ガスでは著名な代謝性アシドーシスを認めた。体表冷却、急速輸液 (3L) を施行された後、当院へ集学的治療目的に転院搬送となった。ICU 入室後、挿管、体表冷却、輸液輸血療法を行い、改善しないアシドーシスに対し CHDF による治療を開始した。来院時の血液検査では血小板 17 万、PT 38%、フィブリノーゲン 118mg/dl、FDP 425 μ g/ml と DIC の所見を認めたが、入室後 6 時間で血小板 3.9 万、PT 測定不能、フィブリノーゲン 50mg/dl 以下、FDP 800 μ g/ml と DIC の急激な進行を認めた。FFP、PC、フィブリノーゲン製剤の投与を行い、凝固能の更なる悪化は認めなかった。大量輸液・輸血を行ったが、アシドーシスは改善しなかった。入室後 15 時間経過した頃に、突然の血圧低下及び酸素化不良を認め、評価の結果心不全と肺水腫が明らかになった。ボリューム負荷や血管作動薬への反応に乏しく、緊急で PCPS を導入した。導入後、送血側肢皮膚全体が蒼白となっており、足背動脈の触知不能となったため、PCPS 導入 12 時間後に順行性カニューレを挿入した。第 3 病日には肝機能障害が顕在化し、多臓器不全をきたしたため血漿交換療法も開始した。その頃より徐々に除水が可能となり、第 5 病日に心機能と肺水腫の改善を認め、第 6 病日に PCPS を離脱した。第 8 病日に PCPS 送血側の下肢コンパートメント症候群を発症し、緊急で減張切開を施行した。その後、徐々に全身状態改善し第 42 病日に ICU 退室となった。その後、コンパートメント症候群に対する治療及びリハビリを経て、下肢の機能障害は残存したが、自宅退院可能となった。

CHDF や PCPS、血漿交換などによる急性期の積極的な集学的治療により救命したⅢ度熱中症の1症例を経験したので報告する。