

2. 胎児・新生児特異的脳障害 pontosubicular necrosis とグルタミン酸受容体の発達の機能変化との関連性について

三谷 章
(総合教育)

循環代謝障害により発達期の脳においては成熟脳では観察されない特異な脳損傷が発生することが知られているが、その発生機序は明らかでない。グルタミン酸は通常われわれの中樞神経系のシナプス伝達を担っているが、濃度が上昇すると興奮毒として作用する。本研究では、ヒト胎生30週頃から新生児期の橋核と海馬支脚において低酸素症と合併して多発するニューロン死 Pontosubicular necrosis における発生原因としてのグルタミン酸受容体の機能変化の可能性を検索した。

生後1-30日までのラットにおいて、①橋核を含む脳幹スライスを作製し細胞内 Ca^{2+} イメージングシステムにてin vitro虚血条件誘発性細胞内 Ca^{2+} の濃度変化を観察、②グルタミン酸受容体アゴニストであるN-methyl-D-aspartate (NMDA) 溶液をラット橋核に直接注入し、発生するニューロン死を組織学的に検索、することにより、生後2週頃のラット橋核ニューロンが低酸素条件やNMDA興奮毒性に対して著しい脆弱性を示すことが観察された。

そこで、生後1-30日までのラットから橋核を含む脳幹スライスを作製し、スライス・パッチクランプ法を用いてNMDA型グルタミン酸受容体の応答特性を検索した。生後2週頃の橋核ニューロンのNMDA型グルタミン酸受容体では膜電位依存性の Mg^{2+} 阻害効果が弱く、 Mg^{2+} 存在下でも静止膜電位付近でNMDA誘発性イオン電流が流れることが明らかとなった。

さらに、NMDA型グルタミン酸受容体サブユニットNR1, NR2A, NR2B, NR2C, NR2DのmRNAの発達に伴う発現変化をin situ hybridization 法を用いて検索すると、 Mg^{2+} 低感受性NMDA誘発性イオン電流発生に関与することが知られているNR2C mRNAが生後2-

3週頃に橋核に特異的に強く発現していることが明らかとなった。

生後2週頃のラット橋核ニューロンはその軸索を標的細胞である小脳顆粒細胞に向けて伸ばしシナプス連絡を形成している時期であり、組織形成学的比較研究によればヒトではほぼ胎生30週頃に相当する。本研究で明らかにされた Mg^{2+} による抑制を受けずに容易に Ca^{2+} の細胞内流入を導く Mg^{2+} 低感受性NMDA型グルタミン酸受容体チャネルは、不良子宮内環境により胎児が低酸素条件を暴露された場合、直ちに橋核ニューロンに細胞内 Ca^{2+} 高濃度上昇を導き、細胞内高濃度 Ca^{2+} が誘発するエネルギー枯渇や Ca^{2+} 依存性酵素群の異常活性化により選択的ニューロン死を生じさせるものと推察される。このような発達期特有のグルタミン酸受容体の機能変化が従来原因不明とされてきた胎児・新生児特異的脳障害の発症原因の1つになっている可能性が考えられる。

3. スクワット動作における筋電図学的分析

池添 冬芽, 市橋 則明
(理学療法学科)

スクワット動作は下肢荷重位でのclosed kinetic chain exerciseとして、臨床的に広く用いられているが、スクワット動作を行う条件によって、どのように筋活動が変化するかについては明らかではない。そこで今回、スクワット動作の筋電図学的分析として、(H)スクワット時の足圧中心位置が下肢筋に及ぼす影響について、(用)スクワット動作における速度の違いが下肢筋の筋活動に及ぼす影響について検討した。

【研究1】健康成人12名を対象として、スクワット時における足圧中心位置が膝・足関節周囲筋の筋活動にどのような影響を及ぼすかについて検討した。筋電図の測定箇所は大腿直筋、内側広筋、外側広筋、半膜様筋、大腿二頭筋、腓腹筋、前脛骨筋の7カ所とした。膝屈曲30度、60度、90度位の3種類の膝屈曲角度での両脚スクワット肢位を、それぞれ重心中間位、前方位、

後方位で3秒間保持させたときの整流平滑化筋電図を導出した。その結果、ハムストリングスでは浅い屈曲角度で、腓腹筋ではすべての膝屈曲角度で重心前方位のときに高い筋活動を示した。一方、大腿四頭筋と前脛骨筋ではすべての膝屈曲角度において重心後方位で最も高い筋活動を示した。特に膝屈曲90度位における重心後方位の筋活動は大腿四頭筋が42.9%から51.3%、前脛骨筋では70.7%と高い値を示した。このことから、大腿四頭筋や前脛骨筋においては深い膝屈曲角度、重心後方位でスクワットを行うことによって、筋力増強としてより高い負荷量が得られることが示唆された。

【研究2】健康成人13名を対象として、スクワット動作における速度の違いが股・膝関節周囲筋の筋活動量に及ぼす影響について検討した。筋電図の測定箇所は大殿筋、中殿筋、大腿直筋、内側広筋、外側広筋、半膜様筋、大腿二頭筋の7カ所とした。スクワット動作は立位にて膝伸展0度から膝屈曲60度までの範囲で両膝屈曲および両膝伸展動作を反復する動作とし、スクワット動作の反復速度は $30^{\circ}/\text{sec}$ 、 $60^{\circ}/\text{sec}$ 、 $90^{\circ}/\text{sec}$ の3種類とした。その結果、大殿筋、中殿筋、半膜様筋、大腿二頭筋ではスクワット動作の速度が速くなるにつれて筋活動は大きくなる傾向がみられた。一方、大腿直筋、内側広筋、外側広筋の筋活動では速度の違いによる有意な変化はみられず、大腿四頭筋においてはスクワット動作の速度を速くしても筋力強化としての訓練効果は上がらないことが示唆された。

4. 上肢装具製作方法の検討

小野 泉
(作業療法学科)

上肢装具とは、関節を形成する構造体や周囲組織、関節に動きを与える筋肉に問題が生じた場合、一時的または永続的に局所の安静固定や保護矯正などを行う装置である。作業療法学科では、学生が学生を患者さんに見立て個々の体型に合わせた装具の製作実習を実施している。

臨床現場で痛みや変形を持つ患者さんの手部の形状を写し取り、装具を製作するには経験の蓄積が必要である。

学生がこの実習で基礎技術を経験し、自信を持つまでにはある程度の時間を必要とし、満足な結果が得られない場合、装具製作に対して苦手意識を植え付けることになる。今回の報告は、このような実習指導の中で、従来からの装具採型方法（トレース法）と作業工程が簡便な方法（アルミ法）を比較し、学生がより早く装具製作技術を習得する方法を検討する。

〈方法〉作業療科学科学生32名に対して、Hershell型短対立装具装の型紙作り、(装具製作工程の第一段階)を行ない

トレース法とアルミ法の2法による型紙製作時間を計測した。所要時間は2要因の分散分析を行った。また、それぞれの第1施行後と第6施行後の2回、型紙作りの難しい部分を質問紙で調査（トレース法11項目、アルミ法8項目の質問）し、難易度の主観的变化を調査した。各項目毎の1施行後と6施行後の難易度調査結果の変化をウイルコクソン符号付順位検定を用い調べた。

〈結果〉①トレース法とアルミ法の製作時間では、1%の危険率でアルミ法の所要時間が優位に早いと認められた。続いてFisherの多重比較検定の結果1%の危険率で、1回から6回までの各施行でアルミ法に優位な差が認められた。②製作工程毎の難易度調査では、トレース法の「とても難しい」から「少し難しい」、アルミ法の「どちらでもない」から「少し簡単」へ変化している。

〈考察〉2法における製作技術の習熟度は、6回の繰り返し学習により2法とも向上したが、アルミ法がより優位に製作時間が短縮した。つぎに、どの製作工程に難しさを感じているかでは、2法とも共通して「親指を他の4指に向かって対立位に保持する部分」に集中している事がわかった。よって、この部分のより優しい採型方法を開発することが今後の課題であることがわかった。