

## 最終試験の結果の要旨

報告番号	保研 第 <b>23</b> 号		氏名	荒木 草太
審査委員	主査	牧迫 飛雄馬 印		
	副査	大重 匡	副査	榎間 春利
	副査	岡本 裕嗣	副査	田平 隆行
<p>主査及び副査の5名は、令和2年12月16日17時から17時55分に、学位請求者 荒木 草太に対し、論文の内容について質疑応答を行うと共に、関連事項について試問を行った。                  具体的には、以下のような質疑応答がなされ、いずれについても満足すべき回答を得ることができた。</p>				
<p><b>【質問1】</b> 中殿筋を選択した理由および中殿筋のみの刺激した場合の効果を教えてください。</p> <p><b>【回答1】</b> 中殿筋を選択した理由は、AFOを使用している患者は股関節の安定性が不十分であるため、立脚期の安定のために選択しました。中殿筋のみを対象としたFESについては先行研究は見当たりません。</p> <p><b>【質問2】</b> 刺激強度は、実際どの程度でしたか。</p> <p><b>【回答2】</b> 対象者でばらつきがありましたが、前脛骨筋が34 mA、中殿筋が50 mA程度です。</p> <p><b>【質問3】</b> 麻痺の程度で歩容が変わると思いますが、刺激を行うタイミングは考慮しましたか。</p> <p><b>【回答3】</b> 刺激タイミングの設定の前に、刺激なしの歩行の歩行周期時間や下肢傾斜角度などを把握し、患者の歩行に応じたタイミングで刺激しました。</p> <p><b>【質問4】</b> 今回用いた電気刺激は、FESとTESのどちらと考えていますか。</p> <p><b>【回答4】</b> TESと考えております。電気刺激を行いながら日常生活を送るのは難しいと考えます。</p> <p><b>【質問5】</b> AFO患者の前脛骨筋へ電気刺激を行う意義を教えてください。</p> <p><b>【回答5】</b> 先行研究において中枢性の効果が報告されていたので、その効果を期待して行いました。</p> <p><b>【質問6】</b> 先行研究ではMEPで電気刺激の効果を検証していますか。</p> <p><b>【回答6】</b> 先行研究は電気刺激の前後に下肢筋のMEPの振幅と対称性を確認しています。</p> <p><b>【質問7】</b> 電気刺激のトリガーはどのように行いましたか。</p> <p><b>【回答7】</b> 事前に刺激なしの歩行を計測し、得られた下肢の傾斜角度の情報からタイミングを計算し、リアルタイムで刺激を行いました。</p> <p><b>【質問8】</b> 今回の対象者としてAFO使用者が7名、未使用者が7名でした。AFOは何を使用していましたか。また、AFOの使用の有無による効果の違いはありましたか。</p> <p><b>【回答8】</b> AFOの種類は継手のあるタイプと無いタイプが混在しています。AFOの有無は症例数が少なく、解析できませんでした。印象としては、AFOの有無で改善度に差はなかったと思います。</p> <p><b>【質問9】</b> 今回の研究は臨床にどのように役立ちますか。</p> <p><b>【回答9】</b> 現在、FESの対象者は麻痺の軽度の方が多いですが、今回の方法はより重度の方にも適応できることが臨床的に有用だと思います。</p> <p><b>【質問10】</b> 臨床でFESを2か所に行うのは現実的ではないように思えますが、前脛骨筋の刺激は必要ですか。</p> <p><b>【回答10】</b> 足関節背屈の重要性から前脛骨筋の電気刺激は必要だと思います。前脛骨筋への貼付は2分程度で可能であり、さほど負担にはならないと思います。</p> <p><b>【質問11】</b> 電気刺激は自動ですか、手動ですか。</p>				

【回答11】自動です。

【質問12】今回の結果から股関節の安定性、側方動揺の減少を示すことはできるでしょうか。

【回答12】今回の結果では直接示すことはできませんが、重複歩距離の増加が間接的に示していると思います。

【質問13】重複歩距離が伸びたメカニズムは何ですか。

【回答13】今回の結果では十分に説明できません。股関節の安定性の向上が寄与したと考えています。今後のデータを蓄積してメカニズムを解析したいと思います。

【質問14】今回の研究デザインはWithin subjectsですが、Between subjectsでも同じような結果になるでしょうか。

【回答14】Between subjectsでも同様の結果になると思います。前脛骨筋への電気刺激についてはBetween subjectsの研究報告もあります。

【質問15】中殿筋のみを刺激する群等を追加しなければ、前脛骨筋と中殿筋の効果とは言えないのではないのでしょうか。

【回答15】今後症例数を増やし、検討する必要があると考えています。

【質問16】ばらつきが大きいのですが、小さくするためにはどのようにすればよいのでしょうか。今回はPower analysisを行っているのですが症例数は問題ないと考えているのでしょうか。

【回答16】Power analysisの結果は、対応のあるt検定で差を検出できる必要最低限の症例数だと考えています。ばらつきを小さくするためには、重症度や罹病期間など対象の条件をより揃える必要があると思います。

【質問17】事前の歩行練習は10m歩行を1回行っているのですか。また、どの範囲を分析しているのでしょうか。

【回答17】10m歩行を2回行い、中央の10歩行周期を分析しています。

【質問18】運動範囲は可動範囲という認識で良いのでしょうか。

【回答18】その通りです。

【質問19】電気刺激に対して過剰な反応を示す対象者はいませんでしたか。

【回答19】今回の研究ではそのような対象者はいませんでした。事前に電気刺激を経験していることも影響していると思います。

【質問20】今回の結果はFESの中枢への影響ではなく、拮抗筋等への影響が大きいと考えられます。この点についてはどのように考えますか。

【回答20】下腿の運動範囲は有意に増加していますが、変化量は小さく、拮抗筋への影響は小さいと考えています。

【質問21】歩行速度の変化量も小さいようですが、どのように考えられますか。

【回答21】歩行速度の変化量は小さく、対象者の主観的に変化を感じていないと思います。今回は即時効果を分析したため、変化量が小さかったと思います。今後は長期的に使用することによる効果を確認する必要があると思います。

【質問22】歩行速度改善のメカニズムはどのようなもののでしょうか。

【回答22】おそらく麻痺側下肢全体の伸展角度が増加したと考えています。それにより重複歩距離が増加し、歩行速度も増加したと考えられます。

【質問23】FESの使用に対して、対象者から主観的な訴えはありましたか。

【回答23】個人差があり、効果のある人では体重が支えやすくなったという方もいましたが、変わらないという方もいました。

【質問24】今回の方法は、どのような方が適応となるのでしょうか。

【回答24】中殿筋の機能低下が重度な方は、電気刺激をしても必要な関節モーメントを発揮できないため、使用するの難しいと思います。中等度までの機能低下であれば適応と考えています。

以上の結果から、5名の審査委員は荒木草太氏が大学院博士課程修了者としての学力と識見を十分に具備しているものと判断し、博士(保健学)の学位を与えるに足る資格をもつものと認めた。