

最終試験の結果の要旨

報告番号	総研第 688 号	学位申請者	河村 健太郎	
審査委員	主査	高嶋 博	学位	博士 (医学)
	副査	田川 義晃	副査	谷口 昇
	副査	久保田 龍二	副査	花谷 亮典

主査および副査の5名は、令和5年1月23日、学位申請者 河村健太郎 君に面接し、学位申請論文の内容について説明を求めると共に、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。

質問1) 今回の研究では、ピーク後の減衰に注目して評価することで、MASの1と1+の違いを分けることができたということでしょうか。

(回答) 相違ない。比較的軽度の痙縮を呈する患者の中で、その差異を検出できたと考えます。

質問2) MASの2あるいは3の場合、本装置による測定は可能か。また、測定する意義はあるか。

(回答) 2の場合は測定可能だが、3になると他動運動が困難で実際は難しい印象である。今回は症例が少なく検討できていないが、2の場合、1や1+の場合よりも減衰部の値が大きくなると推測される。

質問3) さらに重症になると減衰部分はどのようになるか。

(回答) さらに重症になると痙縮以外の粘弾性成分の増大などにより抵抗が持続的に強くなるため、減衰部分は相対的に小さくなる可能性がある。

質問4) 健常者で測定するとどうなるか。

(回答) 数名の健常者で計測した所、減衰部分や補正值は患者に比べて小さい傾向であった。

質問5) もし重症患者では減衰が小さくなるとすれば、重症患者がリハビリテーション治療で回復したときに、その変化を検出できると考えるか。

(回答) 複数回測定することで検出できる可能性はあると考えるが、今後徒手の評価と合わせた検証が必要である。

質問6) 抵抗の減衰は病的意義があるか。また、測定する意味はあるか。

(回答) 抵抗の減衰が増大することは伸張反射の亢進を示唆するため、病的意義があり、その定量化にも意味があると考えます。

質問7) Fig 2の凡例で、実線部分が1箇所TorqueとなっているがForceではないか。

(回答) 縦軸はN表記であり、ご指摘のごとくForceである。

質問8) 最大伸展位での停止時間(減衰部分)の2秒はどのようにして決めたか。

(回答) 予備実験の結果から、当初2秒で十分と判断して決めたが、もう少し長い停止時間をとり十分に減衰させる必要があったかもしれない。今後、より長い停止時間での検討も必要と考える。

質問9) 本来のジャックナイフ現象は伸展運動中に抵抗が抜けるので、今回の伸展後の減衰はジャックナイフとは違うものではないか。

(回答) 本装置の伸展直後の抵抗減衰は、伸展途中に見られる本来のジャックナイフ現象と同一ではないが、伸張反射を反映しており、その現象と似たものを見ていると推察する。

質問10) 痙縮の定義から考えるとmaximum RFの速度依存性増大が予測されるが、本研究では示さなかった。伸張反射の減衰が痙縮そのものであると考えるか。

(回答) 短時間、頻回の反復運動によりmaximum RFは速度依存性増大を示さなかったと考えられた。一方で、減衰部分は速度依存性に増大しMASとも相関を示したため、痙縮そのものではないが、

最終試験の結果の要旨

(6 8 8)

痙縮を反映した指標と考える。また、減衰部分は粘性や機器の特性の要素を含む可能性がある。

質問 1 1) Fig4 で mild 群では角速度が上昇すると、ばらつきが減って一定化している。一方、moderate 群では、ばらつきに変化が認められないのはなぜか。

(回答) 痙縮がわずかである mild 群では、角速度の上昇に伴って、抵抗変化全体に対する減衰部分が安定して小さくなり比率としての値が収束したかもしれない。一方、moderate 群は、減衰部分の値がやや広く分布したため、比率としての値のばらつきに変化がなかったのかもしれない。詳細についてはさらなる検証が必要である。

質問 1 2) 痙縮は他にどのような疾患で見られるか。

(回答) 神経変性疾患や脳性麻痺、脳脊髄損傷などの各種中枢神経疾患で見られる。

質問 1 3) 年齢による痙縮の違いがあるのか？

(回答) 筋量が多い若年者で強くなる印象がある。年齢による差を検討した研究はほとんど見ない。

質問 1 4) この装置を評価だけでなく治療に使う選択肢はあるのか。

(回答) 反復受動伸展で抵抗が減少したことから、治療機器として活用できる可能性があると考ええる。

質問 1 5) MAS の測定で検者間の信頼性が低かった理由をどのように考えるか。

(回答) 徒手的に感じる「ひっかかり」の位置や抵抗の範囲については、評価者による主観的な感覚であるため、その判断がばらつき、信頼性が低くなったものと想定する。

質問 1 6) 浅指屈筋は内側上顆に付着するが、肘の肢位により痙縮は変化するか。

(回答) ご指摘のように肘の肢位は痙縮評価に影響すると考えられ、測定肢位の統一が重要と考える。

質問 1 7) MAS の結果が検者間でばらついたのであれば、再現性を高めるために検者の人数を増やすのはどうか。また、実際の反復測定と回数を統一するのはどうか。

(回答) ご指摘のように検者数を増やし信頼性を高めることや、測定回数を統一しての検証も今後、有用と考える。

質問 1 8) 手指と手関節の痙縮を分けて測定するようにはできるか。

(回答) 手部のアタッチメントを工夫し、手指屈曲を可能な形状とすることで対応可能と考える。

質問 1 9) 2 群の差は平均値を用いて検討したか。

(回答) 平均値を用いて検討した。

質問 2 0) 今回の引用論文の Viscosity の計測はどのようになされていたか。

(回答) 計測された全抵抗から慣性成分(手の重さ×加速度)の差分が Viscosity の初期成分として算出され、後期成分は初期成分の 20% という別の研究結果を参照して算出されていた。

質問 2 2) 本装置の安全性に関して 50N で自動停止と設定されているが、どのようにして決めたか。また、徒手的評価の際は何 N ぐらいの力を加えているか。

(回答) 安全性試験の際、軽症患者(1~1+)では最大でも 10~15N、健常者で痙縮を再現するために受動伸展時に屈曲方向に抵抗を加えて測定した結果、20~40N であったことから 50N と設定した。徒手的評価の際には、対象の痙縮の程度によっても変動するものと考えられるが、本装置の計測で得られた最大抵抗力(2~35N) プラスアルファ程度の力と推測する。

質問 2 3) 固縮ではどうなるか。

(回答) 本装置では測定できていないが、先行研究では全体の抵抗や、抵抗における神経成分が増大したとの報告がある。

質問 2 4) 汎用化の予定はあるか。

(回答) 今後、本装置を改良し、同一の動力、計測部で、アタッチメントのみを交換可能とすることで、手指や手、肘、足など各種関節で容易に測定できるよう競争的資金獲得の活動をしている。

以上の結果から、5名の審査委員は申請者が大学院博士課程修了者としての学力・識見を有しているものと認め、博士(医学)の学位を与えるに足る資格を有するものと認定した。