COMPARISON OF THREE METHODS FOR RECORDING TIBIAL H- REFLEX

Thesis

Submitted for Partial Fulfillment of Master Degree in Physical Medicine and Rehabilitation

By

Lamiaa Gamal Sayed Ahmed M.B.B.Ch.Faculty of Medicine, Ain Shams University.

Under Supervision of

PROF.DR. NADIA ABDELSALAM ELKADERY
Professor of Physical Medicine, Rheumatology and
Rehabilitation
Faculty of Medicine - Ain Shams University

DR. MOHAMED ALI ELWY

Assistant Professor of Physical Medicine, Rheumatology and Rehabilitation Faculty of Medicine-Ain Shams University

DR. HALA MAHMOUD HAMDY HAIDER

Lecturer of Physical Medicine, Rheumatology and Rehabilitation Faculty of Medicine-Ain Shams University

> Faculty of Medicine Ain Shams University

> > *2006*

COMPARISON OF THREE METHODS FOR RECORDING TIBIAL H- REFLEX

Protocol of

Thesis Submitted for Partial Fulfillment of Master Degree in Physical Medicine and Rehabilitation

By

Lamiaa Gamal Sayed Ahmed M.B.B.Ch.Faculty of Medicine, Ain Shams University.

Under Supervision of

PROF.DR. NADIA ABDELSALAM ELKADERY
Professor of Physical Medicine, Rheumatology and
Rehabilitation
Faculty of Medicine - Ain Shams University

DR. MOHAMED ALI ELWY

Assistant Professor of Physical Medicine, Rheumatology and Rehabilitation Faculty of Medicine-Ain Shams University

DR. HALA MAHMOUD HAMDY HAIDER
Lecturer of Physical Medicine, Rheumatology and
Rehabilitation Faculty of Medicine-Ain Shams University

Faculty of Medicine Ain Shams University

Introduction

Late wave responses consist of Hoffmann's reflexes (H-reflexes), F waves, tendon vibration andblink reflexes. Late wave responses have longer latency than nerve conduction studies and are an important complement to neurophysiologic testing. The late wave responses provide information about the integrity and conduction in the proximal segments of the reflex pathway, such as the plexus and spinal nerve roots (Nalty and Sabbahi, 2002).

When a nerve is stimulated, action potentials are generated in the nerve fiber in both directions from the stimulation site. When the action potential travels along the motor axon to the motor neuron with a recurrent discharge in the same cell body, an action potential is generated along the same motor axon back to the innervated muscle fiber. The first motor action potential recorded at the muscle is called the M-response (or M wave). The second action potential, occurring 30–50 ms after stimulation and thus termed a late wave response, is the F wave. The F wave amplitude is small with a latency dependent on the distance between the stimulation site spinal cord.In comparison,if the stimulus and the activates the sensory axon (Ia-afferent), the action potential travels to the spinal cord, where, after a synapse in the ventral horn, some motor neurons are activated, this second order axon carries the evoked response back to the muscle fibers innervated by that motor neuron. The response recorded at the muscle is called the H-reflex (Nalty and Sabbahi, 2002).

The H-reflex is the electrical recording of the muscle stretch reflex which is the reflex contraction of the innervated skeletal muscle when it is stretched, The stretch reflex is monosynaptic reflex (*Guyton and Hall,2000*). Unlike the tendon tap stimulus –induced reflex, the muscle spindle is bypassed and the Ia afferent fibers are stimulated directly by electrical stimulation while recording the reflex action potential from the muscle supplied by the nerve that has been stimulated. The impulse travels into the cord through the Ia sensory fibers and to the anterior horn where it synapses the motor neuron (*Wiechers and Johnson,1990*).

This monosynaptic reflex has been used to evaluate the excitability of the alpha motor neurons or the integrity of neural conduction in the afferent –motor neurons – efferent pathway (*Nalty and Sabbahi*,2002).

The H-reflex may be used with other procedures such as tendon stretching, in order to test neurophysiologic processes pertaining to the excitability of the motor neuron pool such as hypertonia, parkinson's disease, dystonia and other CNS diseases (*Nalty and Sabbahi*, 2002).

Aim of the work

To compare three methods for recording tibial H reflex to find the easiest and the most reproducible H reflex method to provoke and to interpret.

Materials and Methods

This study will be performed on both calves of 30 adult volunteers after informed consent has been obtained, subjects on which performed the three methods have to be free of radicular pain, low back pain and symptoms suggestive of any neuromuscular disorder. Each subject will be placed in the prone position with a pillow under the ankle so that the foot could move freely. Each subject will have his or her H reflex and M reflex which will be elecited according to Hugon's, Braddom and Johnson's and the half and half methods.

- 1- In Hugon's method(1973), an active electrode will be placed 2 cm distal to the insertion of the gastrocnemius muscle along the longitudinal axis of the calf and a reference electrode 3 cm distal to the active one.
- 2- In Braddom and Johnson's method (1974), an active electrode will be placed at the mid point between the mid popliteal crease and the posterior edge of the medial malleolus, the reference electrode will be placed at the insertion of the Achille's tendon (two widely used methods).
- 3- In our half -and half -method, an active electrode (G1) will be placed at the medial edge of the tibia, one half the distance between the flare of the medial tibial condyle and the proximal tip of the medial malleolus. The reference electrode (G2) will be placed one half

the distance between the active electrode and the proximal tip of the medial malleolus along the longitudinal axis of the calf, hence the name "half and half" (*Takashi et al.*,1999). The data will be statistically analyzed.

References:

- Braddom Rl, Johnson E W: Standerlization of H reflex and diagnostic use in S1, radiculopathy.
- Arch Phys Med Rhabil 1974; 55:161-166.
- Guyton and Hall 2000: Motor fibers of the spinal cord, in Guyton and Hall Text book OF medical physiology, chapter 54, Saunders, Philadelphia, 625.
- Hugon M: Methodology of the Hoffman reflex in man, in Desmedt J E (ed): New developments in Electromyography and Clinical Neuro-physiology. Basel, Karger, 1973;3:277-293
- Nalty T. and Sabbahi M, 2002: Late waves, Electrotherapy clinical procedures manual, chapter 7, Mc Graw – Hill, 175:6.
- Takashi N., charles L., Eliot L. and Imke J., 1999: American Journal of Physical medicin and rehabilitation, September/October; 78(5): 474:6
- Wiechers D. O. and Johnson E.w., 1990: Electrodiagnosis, Kottke F.J. and Lehmann J.F., Krusen's Hand Book of physical medicin and rehabilitation, chapter 3 Saunders, Philadelphia, 82.

مقارنة ثلاث طرق لرصد الإستجابة H من العصب القصبي

بروتوكول رسالة مقدم توطئة للحصول على درجة الماجستير في الطب الطبيعي والروماتيزم والتأهيل

۵۷

الطبيب / لمياء جمال سيد أحمد بكالوريوس الطب والجراحة العامة كلية الطب – جامعة عين شمس

تحت إشراف

الأستاذ الحكتور / نادية عمد السلام المتادري أستاذ الطب الطبيعى والروماتيزم والتأهيل كلية الطب – جامعة عين شمس

الدكتور / محمد على علوى أستاذ مساعد الطب الطبيعى والروماتيزم والتأهيل كلية الطب ـ جامعة عين شمس

الدكتور / مالة مدمود حمدى حيدر مدرس الطب الطبيعى والروماتيزم والتأهيل كلية الطب _ جامعة عين شمس

كلية الطب _ جامعة عين شمس *2005

إن الموجات الكهربائية المتأخرة الإستجابة يكون من ضمنها إستجابة هوفمان أو الإستجابة H و الأستجابة F وتذبذب الوتر وإنعكاس طرفة العين و تستتر هذه الموجات المتأخرة طويلاً بخلاف باقى دراسات سرعة توصيل العصب. وهى تعتبر مكمل مهم للفحص العصبى الوظيفي كما أنها تمدنا بالمعلومات عن السلامة والتوصيل فى الأجزاء القريبة من مسار الإنعاكسات مثل مسار الشبكات العصبية وجذور الأعصاب الشوكية.

عندما ينبه العصب فإن النشاط الكامن يتولد في النسيج العصبي في كلا الإتجاهين من نقطة التنبيه. عندما ينتقل النشاط الكامن على طول المحور الحركي إلى العصبون الحركي مع تكرر تفريغ الشحنات من الجسم العصبي للخلية, فإن النشاط الكامن يتولد على طول نفس المحور الحركي ثم يعود إلى النسيج العضلي المزود بالأعصاب. علماً بأن النشاط الكامن الحركي ثم يعود إلى النسيج العضلي المزود بالأعصاب. علماً بأن النشاط الكامن الحركي الأول الذي يسجل من العضلة يسمى بالإستجابة M, أما الثاني فهو يترواح من 30 إلي 60 مللي ثانية بعد التنبيه الكهربائي وتسمى الإستجابة F وهي أيضاً تنتمي إلى موجات الإستجابة المسافة بين نقطة التنبيه الكهربائي والحبل الشوكي. وبالمقارنة بين التنبيه الكهربائي إذا نشط المحور الحسي فإن الطاقة الكامنة تنتقل إلى التبيه الكهربائي أن الطاقة الكامنة تنتقل إلى المامية للحبل الشوكي وبعدها تتم نقطة الإشتباك العصبي في الخلايا القرنية الأمامية للحبل الشوكي ثم تنشط بعض العصبونات الحركية مما يؤدي الرابية المسجابة إلى النسيج العضلي المزود بهذا العصبون الحركي. هذه الإستجابة المسجلة من العضلي عليها الإستجابة المسجابة المسجلة من العضلي عليها الإستجابة المسجابة المسجلة من العضلي عليها الإستجابة المسجابة المسجلة من العضلة يطلق عليها الإستجابة المسجلة من العضلة عليها الإستجابة المسجلة من العضلة يطلق عليها الإستجابة المسجلة من العضلة عليها الإستجابة المسجلة من العضلة يوال

هذه الإستجابة H هي تسجيل كهربائي لإنعكاس البسط العضلي وهو رد فعل أحادى الاشتباك العصبي لكن على غرار الإنعكاس للبسط العضلي فإن العضله المغزليه لادور لها حيث ينبه المحور الحسى ذو النوع Ia فإن العضله المغزليه الكهربائي بينما تسجل الموجة من العضلة المزودة بالعصب المنبه . وتنتقل الإشارة الكهربائية إلى الحبل الشوكي وصولاً إلى الخلايا القرنية الأمامية حيث يتم الإشتباك العصبي . هذه الإستجابة H تستخدم في تقييم مدى إستثارة أو سلامة العصب . ولذا فإنها تستخدم

مع طرق أخرى مثل إنعكاس بسط الوتر كى تختبر الوظيفة العصبية وهذا هام أيضاً فى الأمراض مفرطة التوتر والشلل الرعاش ومختلة التوتر وغيرها من الأمراض العصبية.

الهدف من البحث:

مقارنة شلاث طرق لتسجيل الإستجابة H للعصب القصبي لإيجاد أيسرطريقة في الإستخراج و التفسير.

طريقة عمل البحث:

هذه الدراسة سوف تجرى على عضلة السمانة لكلا الساقين اليمنى واليسرى فى ثلاثين من الأشخاص المتطوعين البالغين بعد أخذ موافقتهم. هؤلاء الأشخاص يجب أن لا يعانوا من أية آلام جذرية, آلام أسفل الظهر أو أى أعراض من مرض عصبي أو عضلى. يستلقى الشخص على بطنه مع وجود وسادة تحت الكعب حتى تتحرك القدم بسهولة ويتبع كل من الطرق الآتية في رصد الإستجابة H:

1-الطريقة الأولى: يوضع الإلكترود الكهربائى الراصد 2 سم بعيداً عن إندغام العضلة ذات الرأسين الكاحليه والعضله النعليه على طول المحور الطولى للسمانة أما الإلكترود المرجعى فيوضع 3 سم بعيداً عن الإلكترود الراصد.

2-الطريقة الثانية: يوضع الإلكترود الراصد عند منتصف المسافة بين الثنية الجلدية الخلفية للركبة في نصفها والحافة الخلفية من النتوء الأنسى لعظمة القصبة أما الإلكترود المرجعي فيوضع عند إندغام وتر إكيليس.

هاتان الطريقتان السابقتان هم الأشيع إستخداماً.

3- الطريقة الثالثة: يوضع الإلكترود الراصد عند الحافة الأنسية من عظمة القصبة عند منتصف المسافة بين الإتساع التدريجيى بين اللقمة القصبية الأنسية والطرف القريب من النتوء الكعبى الداخلى لعظمة القصبه ويوضع الإلكترود المرجعي عند نصف المسافة بين الإلكترود الراصد والطرف الأقرب من النتوء الكعبى الداخلي لعظمة القصبه على طول المحور الطولى لسمانة الساق ولذا هذه الطريقة تسمى طريقة النصف والنصف.

وسيتم تحليل المعلومات إحصائياً.





Acknowledgement

First of all,I would like to thank God for helping me in finishing this work.. I would like to thank my family for their support during this work.

I wish I could express my most sincere thanks, deep respect and appreciation to *Prof. Dr.Nadia Abdel- Salam Elkadery*, Professor of Physical medicin, Rheumatology and Rehabilitation, Faculty of medicin, Ain Shams University, for her generous help and professional guidance in the supervision and careful review of the work.

And I wish to express my most sincere thanks and deep gratitude to *Dr. Mohamed Ali Elwy,* Assistant Professor of Physical medicin, Rheumatology and Rehabilitation, Faculty of Medicine, Ain Shams University, for his faithful giudance, and his supervision and support during the work.

I would also like to have the pleasure of thanking *Dr. Hala Mahmoud Hamdy Haider*, Lecturer of Physical medicin, Rheumatology and Rehabilitation, Faculty of Medicine, Ain Shams University, for her patience and her continious help in the work.

Special thanks to *Prof. Dr. Fatma Kamel*, Prof. and Head Master of Physical medicin, Rheumatology and Rehabilitation, Faculty of Medicin,

Ain Shams University, for her encouragement, support and facilitating every way to accomplish this work..

I would like also to thank all the staff and the members of the department of Physical medicin, Rheumatology and Rehabilitation, Faculty of Medicin, Ain Shams university.

The Candidate

List of Contents

List of TablesList of Figures	I II
List of Abbreviation	III
Introduction	1
Aim of the work	3
Review of Literature	
Chapter I: Physiology of H-reflex	4
Definition of H-reflex	4
Central control of stretch reflex	21
Chapter II: Clinical significance of H-reflex	24
H-reflex and age	24
H-reflex and gait	24
Clinical use of H-reflex	25
Chapter III: Methodology of recording H-reflex	38
Basic method for H-reflex eliciting	38
Factors affecting H-reflex	46
Applications of H-reflex	51
Subjects and Methods	64
Results	72
Discussion	100
Summary and Conclusion	111