



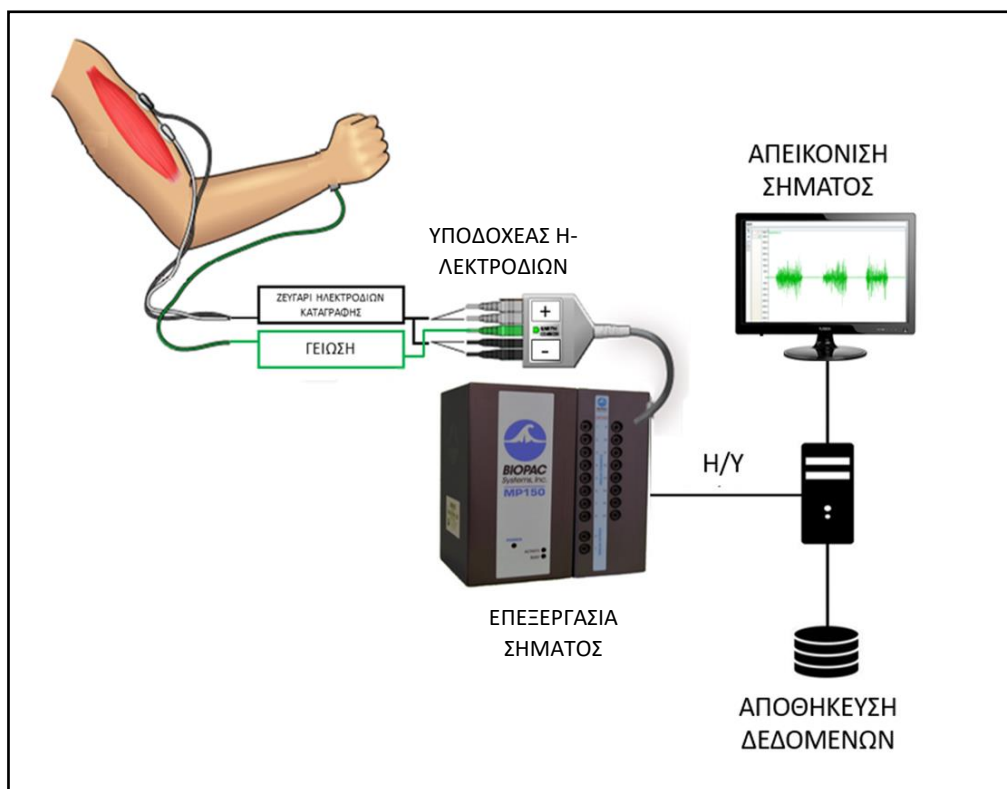
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΑΒΑΑ-22, έκδοση 1η

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ Ηλεκτρομυογραφία

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η ηλεκτρομυογραφία (electromyography EMG) αποτελεί μια τεχνική καταγραφής της ηλεκτρικής δραστηριότητας των μυών. Βασίζεται στην καταγραφή και ανάλυση των δυναμικών δράσης της μεμβράνης των μυϊκών ινών, όπως αυτή προκύπτει από φυσιολογικές διακυμάνσεις κατά τη μεταβολή της κατάστασης του μυός. Για την κατανόηση και εφαρμογή των αρχών της ηλεκτρομυογραφίας, απαιτείται η γνώση της περιγραφικής ανατομικής και φυσιολογίας του νευρικού και μυϊκού συστήματος.

Η ηλεκτρομυογραφία μπορεί να εφαρμοστεί σε έναν ή περισσότερους μύες ταυτόχρονα. Εδώ παρουσιάζεται η διαδικασία για ένα μυ με χρήση διπολικής διάταξης καταγραφής (Σχήμα 1), όπου το σήμα καταγράφεται με χρήση τριών ηλεκτροδίων. Τα δύο ηλεκτρόδια τοποθετούνται στον μυ και υπολογίζεται η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους, ενώ το τρίτο τοποθετείται ως γείωση σε ένα ηλεκτρικά ουδέτερο σημείο του σώματος (π.χ. οστό).









Σχήμα 1. Συνδεσμολογία ηλεκτρομυογραφίας

ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΠΡΟΣΩΠΑ

Εξεταστής/-ρια, εξεταζόμενος/-η

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ


Α/α	Είδος	Λεπτομέρειες	
1	Η/Υ με ανάλογο software	AcqKnowledge 4.1 	
2	Μετατροπέας σήματος (αναλογικό/ψηφιακό)		
3	Ενισχυτής σήματος	BIOPAC MP150 	
4	Υποδοχέας ηλεκτροδίων καταγραφής με κατάληξη στον ενισχυτή		
5	Ζεύγος ηλεκτροδίων καταγραφής	Ag-AgCl, Fiab Spa, διαμέτρου 8 mm 	
6	Ηλεκτρόδιο γείωσης	Ag-AgCl, Fiab Spa, διαμέτρου 8 mm 	



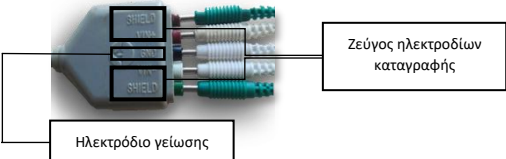

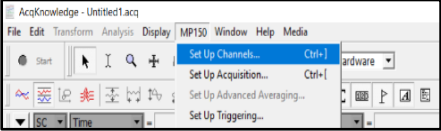
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ

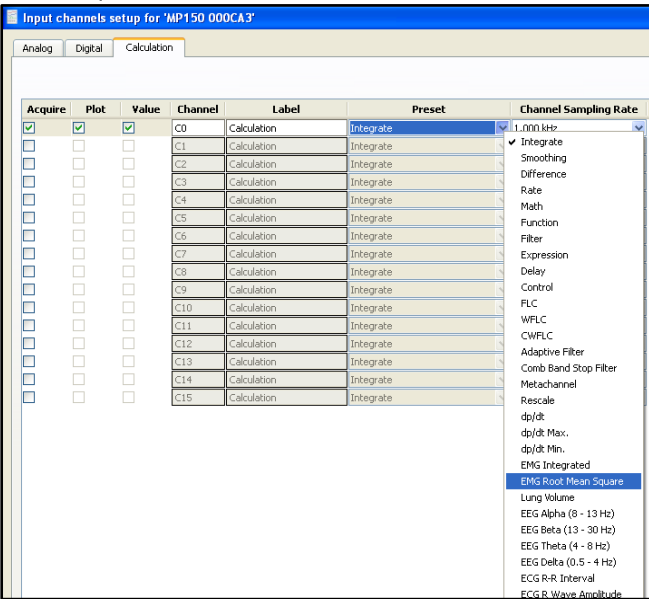
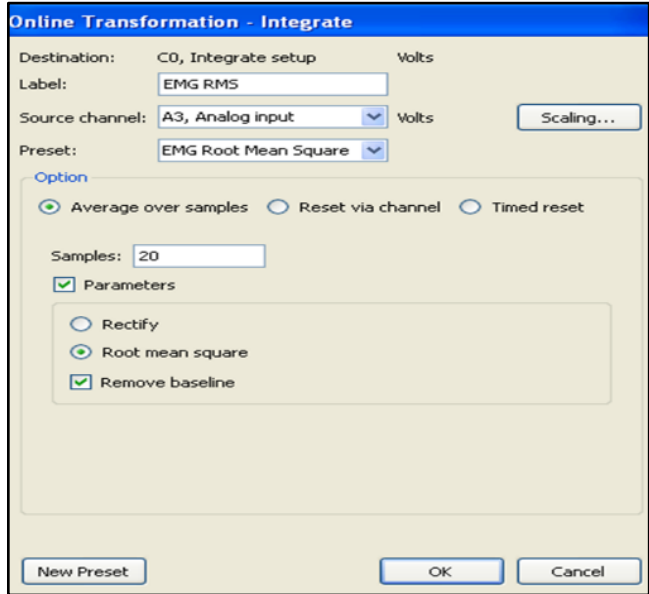
A/α	Είδος	Λεπτομέρειες
1	Κρέμα αγωγιμότητας	Για καλύτερη εφαρμογή μεταξύ ηλεκτροδίων και δέρματος και για αύξηση της αγωγιμότητας
2	Ξυραφάκι μιας χρήσης	Για απομάκρυνση τριχοφυΐας
3	Οινόπνευμα	Για καθαρισμό του δέρματος
4	Σφουγγάρι	Για απολέπιση δέρματος
5	Μαρκαδοράκι	Για σημείωση περιοχής εφαρμογής ηλεκτροδίων
6	Αυτοκόλλητος επίδεσμος τύπου hansaplast	Για σταθεροποίηση των ηλεκτροδίων κατά την τοποθέτηση/γείωσης
7	Μεζούρα 150 cm	Για μέτρηση των αποστάσεων μεταξύ ανατομικών σημείων κατά την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων
8	Υγρομάντηλα	Για καθαρισμό του εξοπλισμού και του/της εξεταζόμενου/-ης στο τέλος της μέτρησης

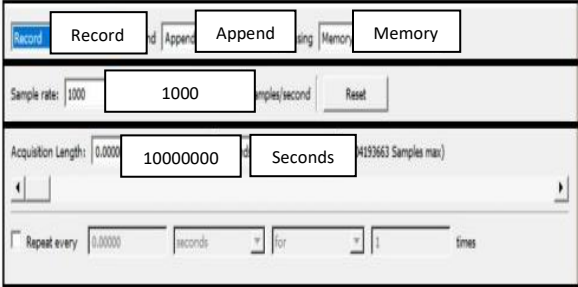
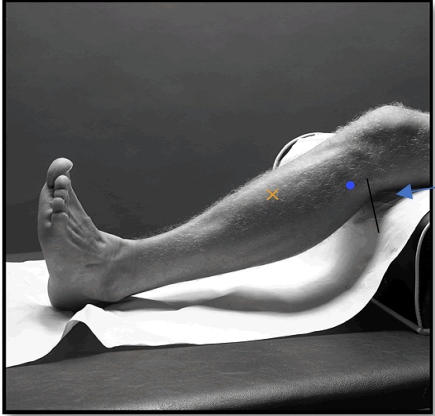
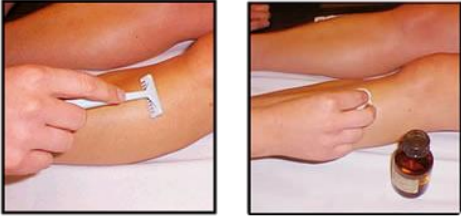



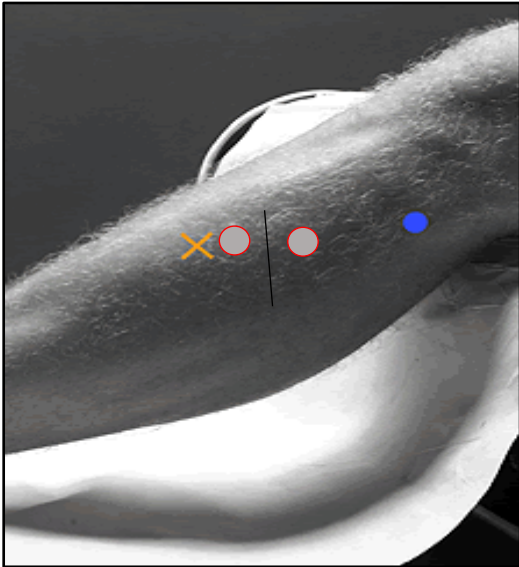
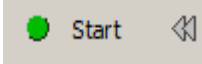
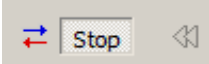
ΒΗΜΑΤΑ

A/α	Τίτλος	Εκτελών/-ούσα	Ενέργειες
1	Προετοιμασία Βιοραc MP150	Εξεταστής/-τρια	Ενεργοποιεί το Βιοραc MP150 πατώντας το κουμπί ON/OFF στην πίσω πλευρά. 

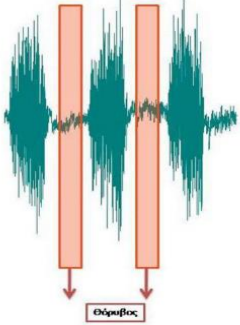
2	Επιλογή καναλιών καταγραφής	Εξεταστής/-ρια	<p>Επιλέγει στον ενισχυτή σε ποιο κανάλι θα αντιστοιχεί το ζεύγος ηλεκτροδίων μετατοπίζοντας τον άσπρο δείκτη στον αντίστοιχο αριθμό στο πάνω μέρος του 1^{ου} μπλοκ εισόδου.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Κανάλι 3 1^ο μπλοκ εισόδου</p>																								
3	Έλεγχος συνδεσμολογίας	Εξεταστής/-ρια	<p>Ελέγχει αν στον υποδοχέα ηλεκτροδίων του 1^{ου} μπλοκ είναι συνδεδεμένα 5 βύσματα.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Ζεύγος ηλεκτροδίων καταγραφής</p> <p>Ηλεκτρόδιο γείωσης</p> </div>																								
4	Άνοιγμα λογισμικού	Εξεταστής/-ρια	<p>Ενεργοποιεί τον υπολογιστή που συνδέεται με το Βίοραρ ΜΡ150 και επιλέγει την εκκίνηση του προγράμματος AcqKnowledge 4.1.</p> <div style="text-align: center;">  </div>																								
5	Δήλωση καναλιών στο λογισμικό	Εξεταστής/-ρια	<p>Δηλώνει σε ποιο κανάλι έχει συνδέσει τον αντίστοιχο μύ επιλέγοντας MP150, Set up channels.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Στην καρτέλα Analog, επιλέγει View by channels, ώστε να εμφανιστούν τα διαθέσιμα κανάλια. Επιλέγει το κανάλι στο οποίο έχει συνδέσει τα ηλεκτρόδια τσεκάροντας τις επιλογές Acquire, Plot, Value. Στην περιοχή Label αναγράφει το όνομα του μύς.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" data-bbox="740 1552 1262 1693"> <thead> <tr> <th>Acquire</th> <th>Plot</th> <th>Value</th> <th>Channel</th> <th>Label</th> <th>Channel Sampling Rate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>A1</td> <td>Analog input</td> <td>1,000 kHz</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>A2</td> <td>Analog input</td> <td>1,000 kHz</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>A3</td> <td>Muc No 1</td> <td>1,000 kHz</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Acquire	Plot	Value	Channel	Label	Channel Sampling Rate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A1	Analog input	1,000 kHz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A2	Analog input	1,000 kHz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A3	Muc No 1	1,000 kHz
Acquire	Plot	Value	Channel	Label	Channel Sampling Rate																						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A1	Analog input	1,000 kHz																						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A2	Analog input	1,000 kHz																						
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A3	Muc No 1	1,000 kHz																						

<p>6</p>	<p>Καθορισμός ανάλυσης σήματος</p>	<p>Εξεταστής/-ρια</p>	<p>Στην καρτέλα Calculation, στο πρώτο κανάλι C0, τσεκάρει τις επιλογές Acquire, Plot, Value. Στην στήλη Preset, επιλέγει από το μενού στο βελάκι EMG Root Mean Square.</p>  <p>Στην συνέχεια πατάει Setup και στο παράθυρο που εμφανίζεται ελέγχει αν οι επιλογές είναι όπως στην παρακάτω εικόνα:</p>  <p>Πατάει OK και κλείνει το παράθυρο διαλόγου.</p>
----------	------------------------------------	-----------------------	---

7	Καθορισμός τρόπου καταγραφής δεδομένων	Εξεταστής/-ρια	<p>Επιλέγει MP150, Set Up Acquisition. Στο παράθυρο που εμφανίζεται ελέγχει αν οι επιλογές είναι όπως στην παρακάτω εικόνα:</p> 
8	Αναγνώριση περιοχής τοποθέτησης ηλεκτροδίων	Εξεταστής/-ρια	<p>Ζητάει από τον/την εξεταζόμενο/-η να εκτελέσει σύσπαση του υπό εξέταση μύος και, ψηλαφίζοντας, προσπαθεί να εντοπίσει την περιοχή μεγαλύτερου πάχους του μύος. Στην περιοχή αυτή φέρει με το μαρκαδοράκι μια γραμμή κάθετη προς τη φορά των μυϊκών ινών (συμβουλευτείτε τον οδηγό http://www.seniam.org/).</p>  <p>← Φορά μυϊκών ινών πρόσθιου κνημιαίου X Περιοχή συγκέντρωσης μεγαλύτερου πάχους μύος — Γραμμή κάθετη προς την φορά των μυϊκών ινών</p>
9	Καθαρισμός δερματικής περιοχής	Εξεταστής/-ρια	<p>Από την παραπάνω περιοχή αφαιρεί τις τρίχες με ξυραφάκι και στη συνέχεια καθαρίζει την επιφάνεια του δέρματος από τυχόν νεκρά κύτταρα και λιπαρότητα με σφουγγάρι και οινόπνευμα. Με αυτόν τον τρόπο επιδιώκεται η μικρότερη δυνατή αντίσταση του δέρματος (< 2 kΩ). Στη συνέχεια αποφεύγει να ακουμπήσει οτιδήποτε στην καθαρισμένη περιοχή.</p> 

10	Προετοιμασία ηλεκτροδίων	Εξεταστής/-ρια	<p>Τοποθετεί την κρέμα αγωγιμότητας στην επιφάνεια των τριών ηλεκτροδίων. Προσέχει ώστε η ποσότητα της κρέμας να σκεπάζει επαρκώς όλη την επιφάνεια κάθε ηλεκτροδίου.</p> 
11	Τοποθέτηση ηλεκτροδίων καταγραφής	Εξεταστής/-ρια	<p>Εφαρμόζει τα ηλεκτρόδια δεξιά και αριστερά της γραμμής που έχει σημειώσει, με απόσταση κέντρων έως και 2 cm. Κατά την τοποθέτηση προσέχει ώστε η κρέμα του ενός ηλεκτροδίου να μην έρχεται σε επαφή με το άλλο. Τέλος, τα σταθεροποιεί με αυτοκόλλητο επίδεσμο.</p>  <p>Γραμμή κάθετη προς την φορά των μυϊκών ινών</p> <p>Σημεία τοποθέτησης ηλεκτροδίων καταγραφής</p>
12	Τοποθέτηση ηλεκτροδίου γείωσης	Εξεταστής/-ρια	<p>Τοποθετεί το ηλεκτρόδιο γείωσης πάνω σε προεξέχον οστό, το πλησιέστερο στον μυ καταγραφής (βλ. http://www.seniam.org/). Το σταθεροποιεί με αυτοκόλλητο επίδεσμο.</p>
13	Έλεγχος σήματος καταγραφής	Εξεταστής/-ρια	<p>Πατώντας START στην οθόνη του Η/Υ ξεκινάει μια δοκιμαστική καταγραφή και ελέγχει το σήμα του μυός σε ηρεμία και σε σύσπαση. Θα πρέπει η τιμή ηρεμίας να είναι κοντά στο 0 και να μην εμφανίζει διαταραχές.</p> 
14	Μυϊκή δραστηριότητα	Εξεταζόμενος/-η	<p>Εφαρμόζει το επιθυμητό πρωτόκολλο μυϊκής δραστηριότητας.</p>
15	Αποθήκευση δεδομένων	Εξεταστής/-ρια	<p>Πατά το κουμπί STOP και ανοίγει το παράθυρο διαλόγου SAVE AS, όπου επιλέγει σε ποιον φάκελο θα αποθηκεύσει το σήμα.</p> 

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Α/α	Πρόβλημα	Αντιμετώπιση
1	<p>Αυξημένος θόρυβος στο σήμα</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ελέγγω εάν η συνδεσμολογία όλων των καλωδίων είναι σωστή. • Απενεργοποιώ κινητά τηλέφωνα. • Ελέγγω εάν πιέζονται ή μετακινούνται τα ηλεκτρόδια κατά την κίνηση. • Επανατοποθετώ τα ηλεκτρόδια στον μυ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

AcqKnowledge® 4 Software Guide

Konrad P (2006). *The ABC of EMG - A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography* (Noraxon)

Δημιουργήθηκε από	Αναστασία Παπαβασιλείου, Ελένη Μπάσσα, Δημήτριο Πατίκα
Ελέγχθηκε από	Βασίλη Μούγιο
Ημερομηνία	22 Μαρτίου 2019