وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية التربية للبنات
قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة

محاضرة البايوميكانيك

المساهمة البايوميكانيكية في القدرة الانجازية والتخطيط العضلي الكهربائي

اعداد طالبة الماجستير:

هبة محسن محمود

بأشراف الدكتور:

علاء الدين فيصل الخطاب

2022_2021

المقدمة:

القدرة الإنجازية: كثير من الحركات الرياضية تتشابهه في مساراتها الحركية الا انهُ الاختلاف يكون في الهدف الحركي، وهذا التشابه يشمل العضلات العاملة والايعازات العصبية وحركة المفاصل والتوقيتات الصحيحة لظهور تسلسل الحركات وما الى ذلك من متطلبات تقييم هذه الحركات فيما يخص الجانب الفسيولوجي والحركي والميكانيكي.

المساهمة البايوميكانيكية في القدرة الانجازية:

البايوميكانيك يشير الى التطبيقات النظامية للقوانيين الميكانيكية والأفكار البايولوجية لحل مشاكل حركة الإنسان في المواقف المعينة، هي السبيل لمساعدة الانسان للتحرك بفعالية اكثر في المحيط الذي يتفاعل معهُ.

اذ ان كل من التحليل الكمي والتحليل النوعي للقوة الداخلية والخارجية مع دراسة شكل هذه القوة وكل هذه الأمور تدخل في تحقيق وتطوير القدرة الانجازية . فعند اجراء التقييم البيوميكانيكي للأداء البشري

يجب ان يتضمن هذه الأسئلة:

ـ أي العضلات تستخدم عند عمل مهارة الصد بالكرة الطائرة ؟ وماهي اتجاهات هذه القوة، ماهي الحركة النهائية لكل مجموعة عضلية.

ـ الى أي مدى يطور تمرين الضغط بالذراعين لدفع الحديد من وضع الاستلقاء (برنج بريس) العضلة الباسطة للمرفق وبأي اتجاه؟

ـ أي العضلات تحتاج لتطور خاص بها لكل رياضي في سباقات الساحة والميدان.

ـ أي التمارين العضلية سيكون المناسب اكثر لتطوير العضلة الباسطة للركبة مع اقل قوة.

ـ ماهي قيمة التغير في المقاومة خلال مدى الحركة عند تنفيذ التمرين للحصول على تمرين اكثر فاعلية لأجل الأداء والانجاز الرياضي.

ماهي الخطوات التي تشمل تحليل ديناميكي لحركة الانسان هي:

- الحصول على بيانات عن طريق التصوير السينمائي.
- استخدام منصة قياس القوة لتخمين القوة المسلطة على الأرض (دفع القوة).
- قياس واستخدام البيانات التشريحية.
- استخدام بيانات EMG لزيادة المعلومات عن حركة العضلة.
- حساب السرعة والتعجيل والقوة واتجاهات القوى، القوة العضلية والديناميكية وتحديد مركز ثقل الجسم.
- استخدام برنامج الحاسوب الآلي للتحليل.

~~~~~~

التخطيط الكهربائي العضلي EMG :

يعد الجهاز العصبي العضلي جهازا "أساسيا حيويا" تحتاج اليهِ جميع الألعاب والفعاليات الرياضية بشكل صحي وسليم، ولهذا فقد استخدم جهاز ال (EMG) كونهِ من اكثر الأجهزة أهمية في هذا المجال فهو يعطي فكرة واضحة عن متغيرات كثيرة ومتنوعة يمكن بواسطتها ان نستدل على سلامة انتقال الايعازات العصبية وسرعة وصولها من والى العضلات.

(البشتاوي والخواجا ، 2005، 185)

وتشمل فعاليات (EMG) على استخدام المحولات (Transducers) لعرض المستوى الكهربائي عند انتهاء زمن عملية نشاط عضلي، ولكون فرق الجهد الكهربائي الصادر من الانقباض العضلي يعد صغيرا جدا فان الجهاز يقوم بتكبيرها بوساطة مكبر (Amplifier) معتمدة ليس فقط على اسطح الأقطاب (اللاقطات) ولكن أيضا على نوعية توصيلة الأقطاب المستخدمة، وان افضل موصل من الأقطاب هو الحقن المباشر للعضلة بوساطة الأقطاب الابرية، والناتج من الأقطاب يظهر مكبر وفي رسم
~~~~~~

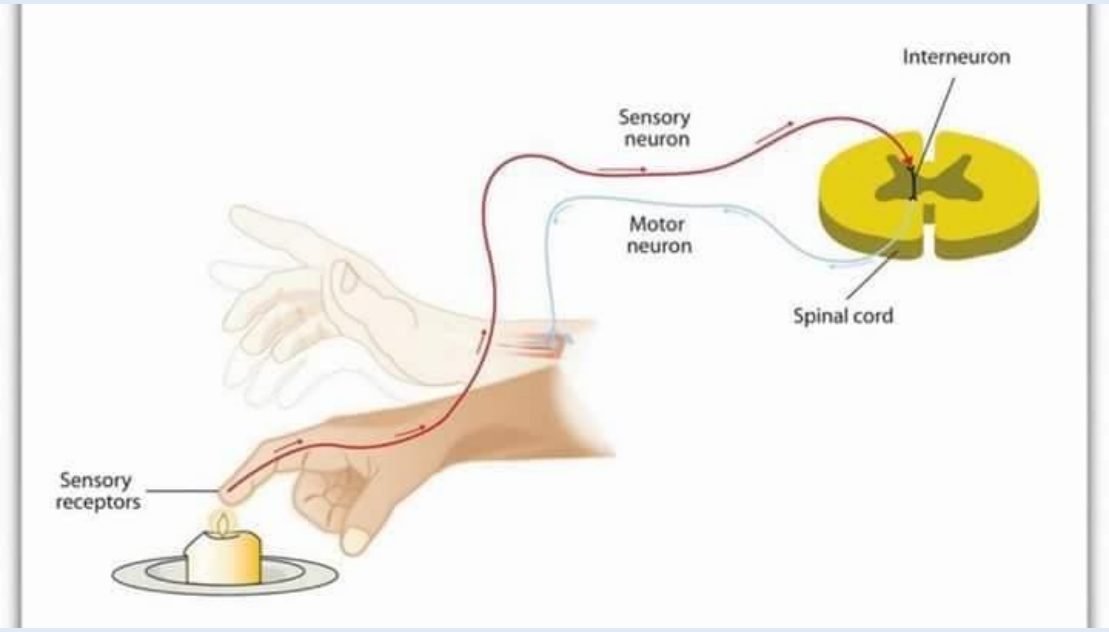
بياني، او يحسب نظريا بوساطة الحاسب الآلي، وتختلف أنواع استخدام هذهِ الأقطاب تبعا للهدف من الدراسة.

(علي وعلي، 2007، 109)

يعد التخطيط الكهربائي العضلي من الطرائق المهمة لدراسة خصائص نشاط الجهاز العصبي العضلي، اذ يعتمد هذا الأسلوب أساسا على تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات في حالة انقباضها، وهي في هذا تشبه الطرائق الأخرى لتسجيل الجهد الحيوي الكهربائي (Biopotintial) كالتخطيط الكهربائي للدماغ (EEC) وتخطيط القلب الكهربائي(ECG).

وفي المجال الرياضي استخدمت تقنية (EMG) من خلال تحديد سعة الاستجابة الكهربائية ومعدل ترددها ومدى توافق عمل الالياف العضلية، كما يمكن عن طريق هذه الطريقة تحديد زمن فترة الكمون التي تسبق الانقباض العضلي (وهي الفترة الواقعة بين ظهور الايعاز وبداية استجابة العضلة)، وكذلك أيضا فترة الكمون التي تسبق الارتخاء العضلي.

(الربيعي، 2007، 246)



وهي في هذا المجال تعد اكثر دقة وموضوعية مقارنة بالطرائق التشريحية، كما انها تستخدم أيضا عند دراسة مشكلة التعب العضلي وعلى نوع التعب اهو عضلي المنشأ ام مركزي.

(حشمت وشلبي، 2003، 27-28)

ويستخدم أيضا في حالة وجود صعوبات في استرخاء مجموعة عضلية محددة في أداء مهارة ما، وفي حالة إعادة تدريب العضلة وتأهيلها.

(شمعون، 2004، 298)

التخطيط الكهربائي لنشاط العضلات:

إن إشارة EMG توفر المعلومات التي تتعلق فيما اذا كانت العضلة في حالة نشطة ام لا، طول فترة هذا النشاط، وفترة الراحة لهذه العضلات.

وهناك فترة زمنية صغيرة بين ظهور النشاط الكهربائي داخل العضلة وظهور حركة احد أجزاء الجسم،اذ يستمر زمن هذه الفترة حوالي 30 جزءا من الثانية، وان سبب هذه الفترة الزمنية هو التغيرات الكيميائية التي تحدث قبل ان تتمكن العضلة من التقلص فضلا عن حاجة العضلة الى "إزالة الرخاوة" قبل ظهور حركة المفصل او جزء من الجسم.

الشكل يوضح جهاز (Emg)

لماذا يتم اجراء ذلك:ـ

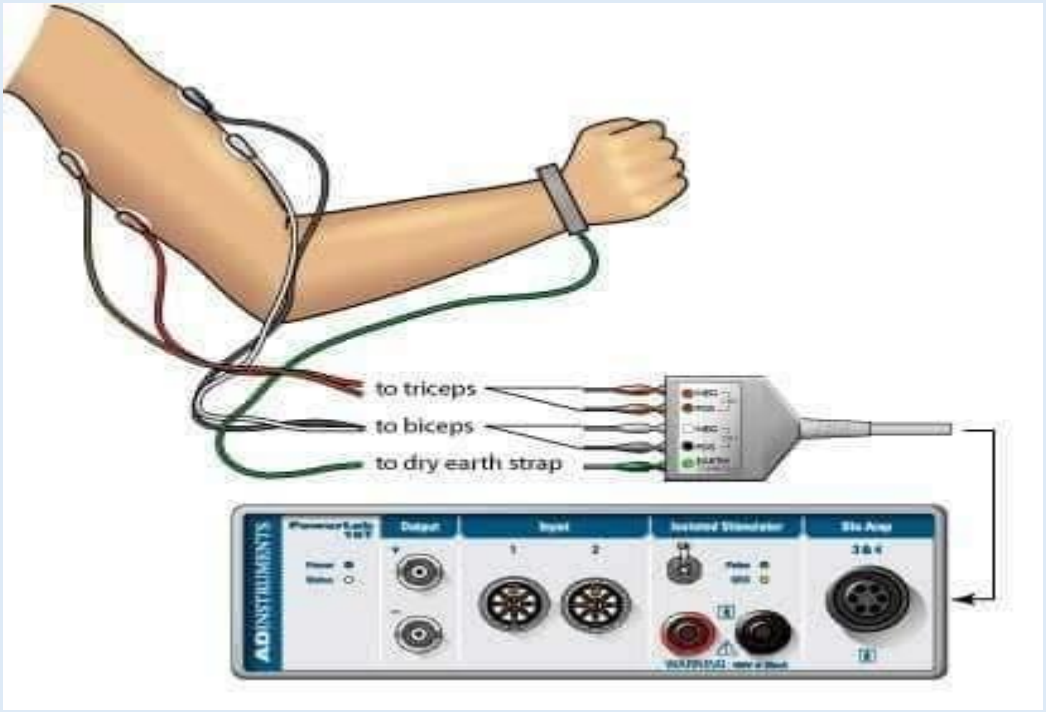
قد يطلب الطبيب من المريض إجراء تخطيط كهربائية العضلات اذا كانت لديه مؤشرات او اعراض يمكن ان تدل على الإصابة باضطراب بالاعصاب او العضلات .

وقد تتضمن هذه الاعراض مايلي:

- **الوخز.**
- **التنميل.**
- **ضعف العضلات.**
- **ألم او تشنج في العضلات.**
- **أنواع محددة من ألم الأطراف.**

وفي اغلب الحالات تكون نتائج تخطيط كهربائية العضلات ضرورية في المساعدة في تشخيص عدد من الامراض او في استبعادها مثل:

- اضطرابات العضلات، مثل ضمور العضلات او التهاب العضلات المتعددة.
- الامراض التي تصيب نقطة الاتصال بين العصب والعضلات مثل الوهن العضلي الوبيل.
- اضطرابات الاعصاب الموجودة خارج الحبل النخاعي (الاعصاب المحيطية) مثل متلازمة النفق الرسغي او اعتلال الاعصاب المحيطية.
- الاضطرابات التي تؤثر على الاعصاب الحركية بالدماغ او الحبل النخاعي مثل التصلب الجانبي الضموري او شلل الأطفال.
- الاضطرابات التي تؤثر على الجذر العصبي، مثل القرص المنفتق في العمود الفقري.



المخاطر:

يعد تخطيط كهربائية العضلات إجراء منخفض المخاطر ونادرا ما تحدث بسببه مضاعفات.

وقد تحدث خطورة طفيفة بسبب النزيف او العدوى او إصابة العصب مكان دخول إبرة القطب الكهربائي.

عند فحص العضلات بطول جدار الصدر بإبرة القطب الكهربائي، قد يحدث خطرا ضئيلا للغاية يمكن ان يؤدي الى تسريب الهواء الى المنطقة بين الرئتين وجدار الصدر، وهذا ما يؤدي الى انخماص الرئة (استرواح الصدر).

كيف يستعد الشخص للفحص:~

الطعام والأدوية:

عند تحديد موعد تخطيط كهربائية العضلات (EMG)، اسأل عما اذا كنت بحاجة الى إيقاف أي وصفة طبية او أي من الادوية المتاحة دون وصفة طبية قبل الفحص، اذا كنت تتناول دواء يحمل اسم ميستينون (بيريدوستيجمين)، يجب عليك ان تسأل على وجه التحديد عما إذا كان يجب إيقاف هذا الدواء للفحص او لا.

الاستحمام:

خذ حماما او اغتسل قبل الفحص بفترة قصيرة حتى تزيل الزيوت من بشرتك، ولا تضع المستحضرات او الدهون قبل الفحص.

الاحتياطات الأخرى:

يجب إخبار اختصاصي الجهاز العصبي (طبيب الأعصاب) الذي يجري مخطط كهربائية العضل (EMG) بالحالات المرضية المعينة التي قد تكون لديك.

وينبغي إخبار طبيب الاعصاب وغيره من المختصين في معمل مخطط كهربائية العضلات (EMG) في الحالات التالية:

- استخدام منظم ضربات القلب او أي جهاز طبي كهربائي آخر.
- تناول أدوية منع تجلط الدم.
- الإصابة بنزف الدم الوراثي، وهو اضطراب تجلط الدم الذي يؤدي الى نزيف ممتد.

ماذا يحدث خلال تخطيط العضلات ؟

خلال تخطيط كهربائية العضلات:

يجلس المريض بوضعية الاستلقاء على سرير او كرسي خاص، وقد يطلب الطبيب او الفني من المريض تغيير موقعهِ خلال الفحص.

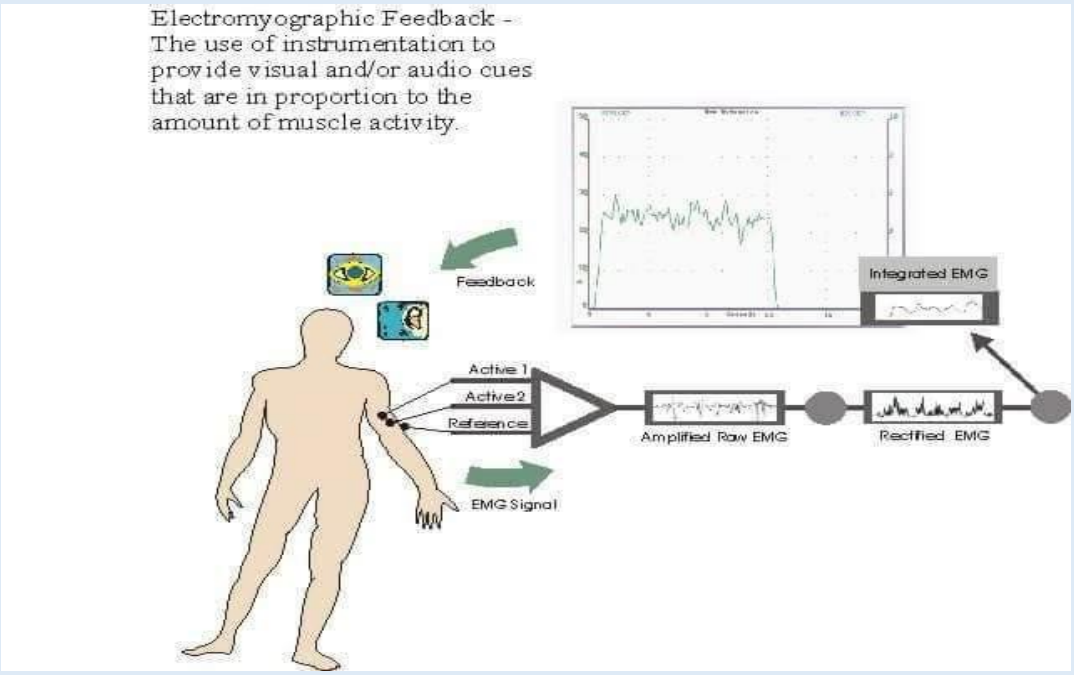
ينقسم تخطيط كهربائية العضلات الى قسمين:

_ في القسم الأول يتم فحص قدرة الاعصاب الحركية على ارسال السيالات العصبية خلال هذا القسم، يوضع حساسات (اقطاب سطحية) على سطح البشرة التي تغطي المناطق التي يشكو المريض من وجود اعراض فيها لتقييم حالة التوصيل العصبي، حيث ان هذه الأقطاب تقيس قدرة الاعصاب الحركية على توصيل السيالات العصبية، وفور الانتهاء من الفحص يتم إزالة الأقطاب عن سطح البشرة.

_ في القسم الثاني من تخطيط العضلات الكهربائي يتم فحص النشاط العضلي اثناء الانقباض واثناء الانبساط، حيث يوضع حساسات أيضا ولكنها على شكل ابر (اقطاب إبرية).

سيتم أولا تعقيم المنطقة المصابة بمطهر ومن ثم استخدام إبرة لإدخال القطب الى العضلة. قد يشعر المريض بعدم الارتياح او الألم جراء إدخال الإبرة.

ستقيس هذه الأقطاب النشاط العضلي خلال الانقباض وخلال الراحة، ومن ثم سيتم إزالة الأقطاب بعد الانتهاء من الفحص.



المصادر والمراجع

1- الفضلي، صريح عبد الكريم و حسين، إيهاب داخل (2019): علم الحركة التطبيقي (الكنسلوجيا).

2- www.webteb.com التخطيط الكهربائي للعضلات: إجراء الفحص و تحليل النتائج.

3- www.mayoclinic.org مخطط كهربائية العضلات (EMG) مايوكلينك Mayo Clinic

4- رشدي، فتوح عبد الفتاح (1988): اساسيات عامة في علم الفسيولوجيا، ط2، مطبعة ذات السلاسل.

5- حامد، صالح مهدي (2000): تأثير التدريب العضلي المركزي واللامركزي في تطوير القوة القصوى الثابتة والمتحركة والنشاط الكهربائي للعضلة EMG، أطروحة دكتوراة.

6- البياتي، وهبي علوان حسون(2009): دراسة للنشاط الكهربائي (EMG) لعضلات الرجلين مرحلتي الحجلة والخطوة وعلاقتها ببعض المتغيرات البيوكينماتيكية والانجاز في الوثبة الثلاثية، أطروحة دكتوراة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

7- https://altibbi.comعمل تخطيط كهربائية العضلات (EMG) وكيفية قراءة نتيجتهِ.

8- https://m.facebook.com ما هو تخطيط العضلات الكهربائي ولماذا يستخدم.

9- البشتاوي، مهند حسن والخواجا، احمد إبراهيم (2005): مبادئ التدريب الرياضي، الطبعة الأولى دار وائل للنشر، الأردن.

10- حشمت، حسين احمد وشلبي، نادر محمد (2003): فسيولوجيا التعب العضلي، دار الفكر العربي، القاهرة.

11- الربيعي، محمد كاظم خلف (2007): التعرف على مستوى التعب العصبي العضلي بواسطة استخدام جهاز (EMG) من خلال اختبار التحفيز الطويل المتعدد، بحث منشور في مجلة التربية الرياضية، المجلد الثامن عشر، العدد الثالث، جامعة بغداد.

12- شمعون، محمد العربي (2004): علم النفس الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.