

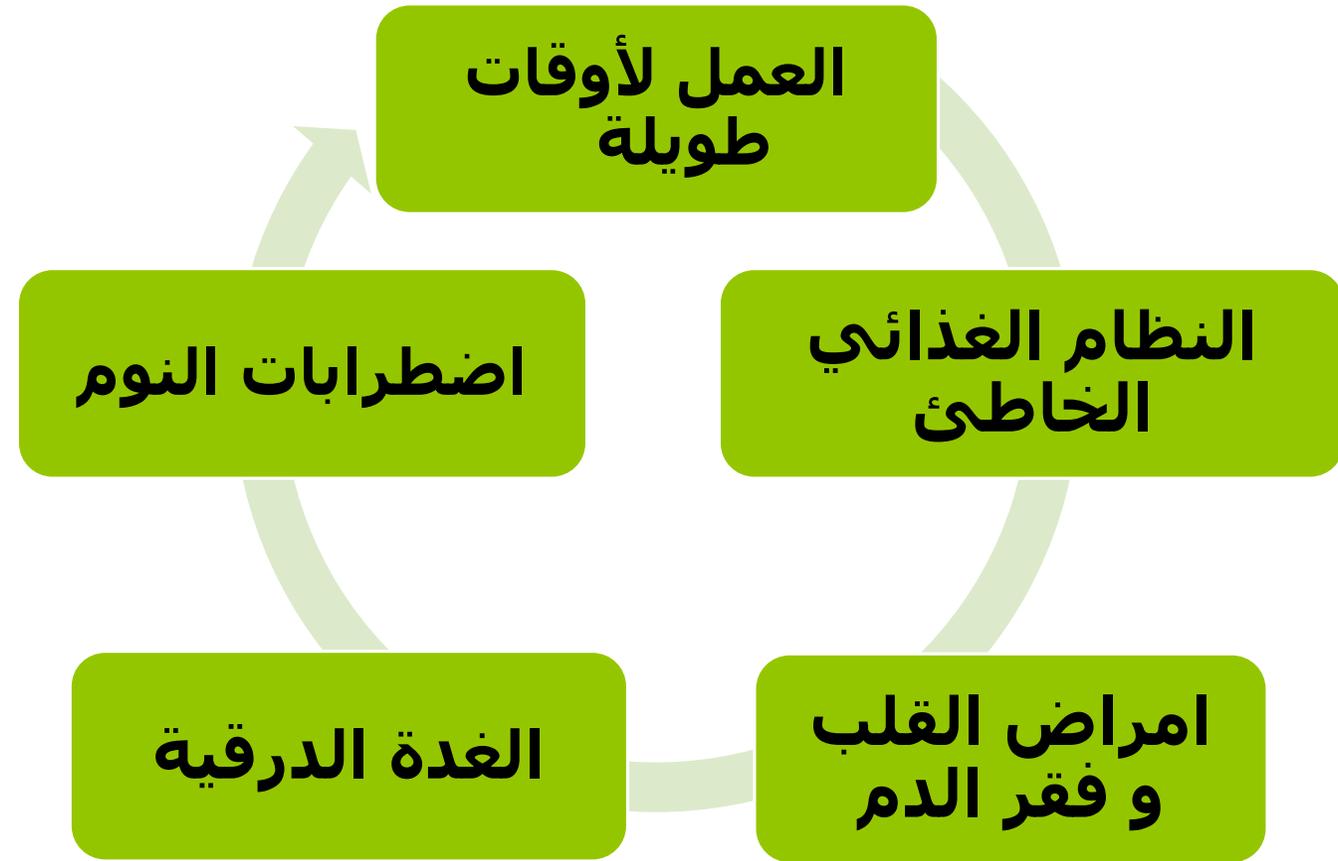
الاجهاد البدني ومديات زوايا الحركة في الحركات -
الأخطاء ميكانيكيا
وتأثيرها على المفاصل واهم الجوانب الميكانيكية للوقاية
من الإصابة في الالعاب

اعداد وتقديم الدكتوراه
أ.د. وداد كاظم الزهيري
2024

المقدمة

- الهدف من الندوة العلمية
- هو التعريف بالاجهاد البدني الذي يصيب الجهاز الحركي للانسان
- والتعرف على وصف سريع للاجهاد البدني واسباب حدوثه
- التعريف بمديات زوايا الحركات و المفاصل ومحاور الدوران وعلى بعض الحقائق المرتبطة بالجوانب الميكانيكية والأخطاء الحركية وتأثيرها على المفاصل .
- معنى المدى الحركي والفرق بينه وبين المرونة
- مديات زوايا الحركة في الحركات والالعب ونسب الاصابات نتيجة الاجهاد والاختفاء الحركية في بعض الالعب والحياة العامة
- اهم الجوانب الميكانيكية للوقاية من الإصابة في الالعب

الإجهاد البدني في الحياة العامة يحدث نتيجة تعرض الإنسان للضغوط الحياتية المتكررة أو الإصابة بأحد الأمراض العضوية، ويتسبب الإجهاد البدني والشعور بالإرهاق في إعاقة الإنسان عن أداء أعماله اليومية بكفاءة عالية، وقد يؤثر على صحته بالسلب ما يجعله عرضة إلى كثير من الامراض. ومن اسبابه



أما في المجال الرياضي فإن الإجهاد البدني ، من أكثر المشاكل شيوعا خاصة عند الرياضيين المحترفين، فعلى الرغم من أن ممارسة الرياضة من الأمور المفيدة جدا. لأنها تحسن من صحة الجسم وتمده بالطاقة وتقلل من أعراض التوتر. إلا أنه قد يكون خطيرا في حال زيادة هذا الإجهاد وتحوله إلى تمزق عضلي وغيرها



يمكن أن يحدث الإجهاد الرياضي عندما تتمدد العضلة لأكثر من نطاق تمددها الطبيعي نتيجة التدريب الزائد،

أو نتيجة تمزق أو تلف العضلات أو الأوتار نتيجة الضغط الزائد عليها بسبب ممارسة الأنشطة الرياضية المكثفة، أو رفع اوزان ثقيلة.

اسباب حدوث الاجهاد البدني الرياضي عدة منها

الإرهاق البدني والجهد العضلي الزائد عن الحد يزيد من حدوث الإجهاد الرياضي

طول مدة النشاط البدني: حيث يؤدي إلى تراكم التعب، و إلى انخفاض الأداء والصحة

الضغوط النفسية: حيث تؤدي الضغوط النفسية إلى زيادة إفراز هرمون الكورتيزول، والذي له تأثير سلبي على الأداء البدني والصحة.

نقص النوم: حيث يؤدي إلى انخفاض كفاءة الجهاز العصبي، مما يؤدي إلى زيادة التعب والذي يؤدي للإجهاد.

التحميل الخاطئ للجهاز الحركي

تدريب القوة الخاطئ

الاصابة -إصابات الفقرات القطنية، تسبب الم بالعضلات والعظام

العادات القوامية السيئة التي تؤدي للإصابة

العضلات الهيكلية للجسم البشري تقوم
بدور في تحريك الجسم و الحفاظ على
شكل القوام الا انه يمكن تصنيف
العضلات المختلفة وفقاً
للوظيفة الأساسية لكل منها ثلاث
مجموعات وهي

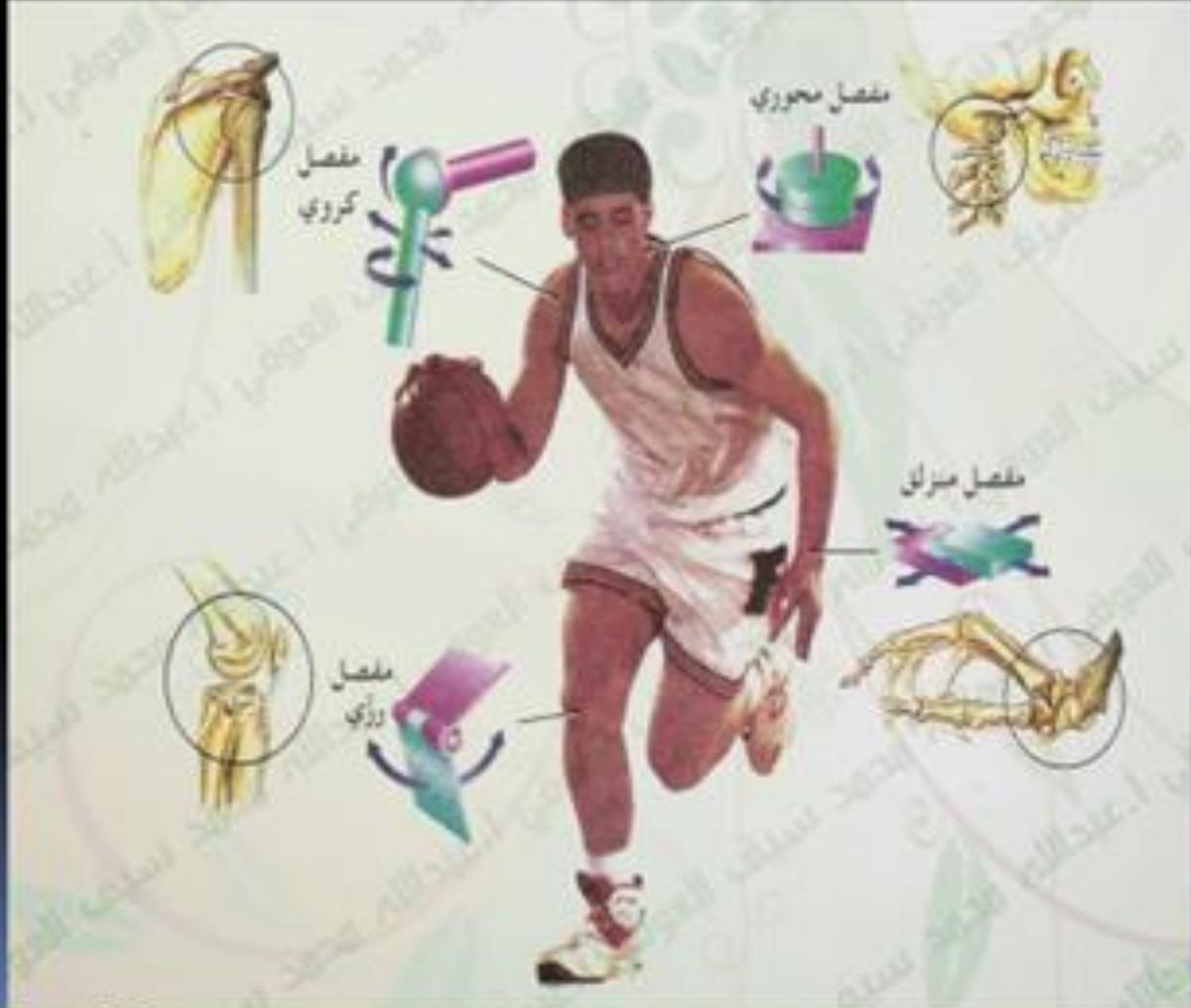
3- العضلات المختلطة
Mixed Muscles .

2- العضلات القوامية
Tonic Muscles .

1- العضلات الحركية
Phasic Muscles .

المفاصل في جسم الانسان

أنواع المفاصل حسب الاتجاه التشريحي



انواع المفاصل على اساس الحركة

مفاصل عديمة الحركة: كمفاصل عظام الجمجمة.

مفاصل محدودة الحركة : كمفاصل فقرات العمود الفقري .

مفاصل ذات مدى حركي كبير: (الرزقي، الإرتكازي، الإنزلاقي...).

المفاصل المتحركة (حرة الحركة): مثال عليها حركة مفاصل الفخذ الركبة والكتف والمرفق

من الناحية الميكانيكية

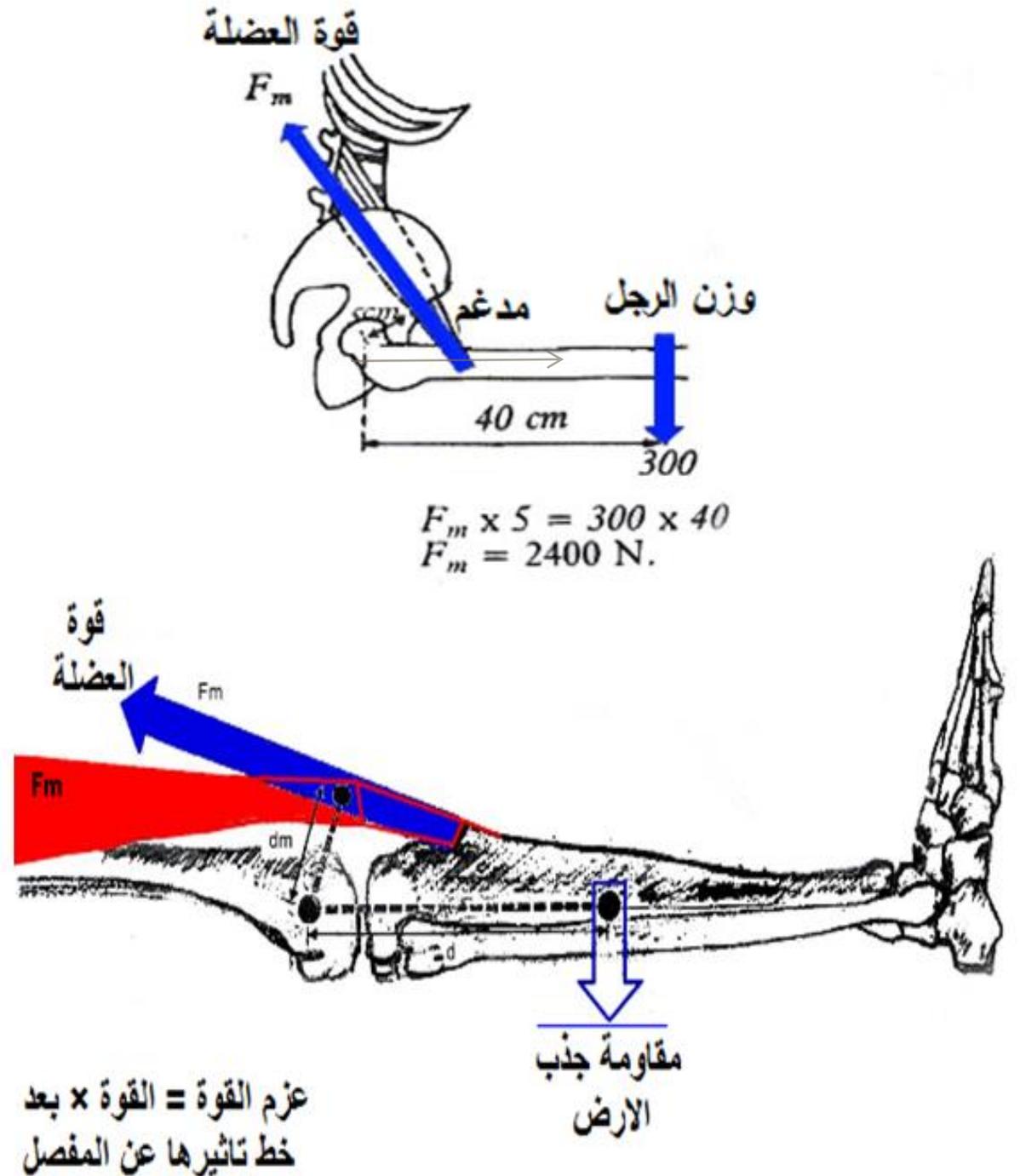
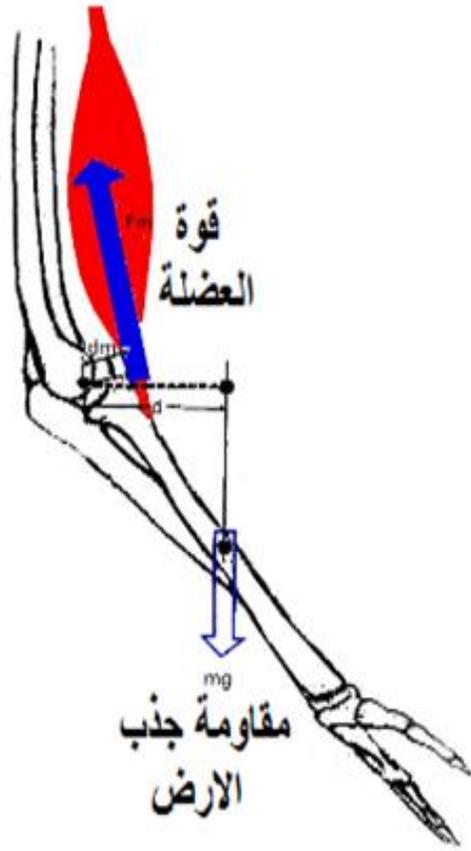
عند تطبيق نظام الروافع في جسم الإنسان فإن العزوم الناشئة على العظام تكون بنوعين:-

1- عزم قوة

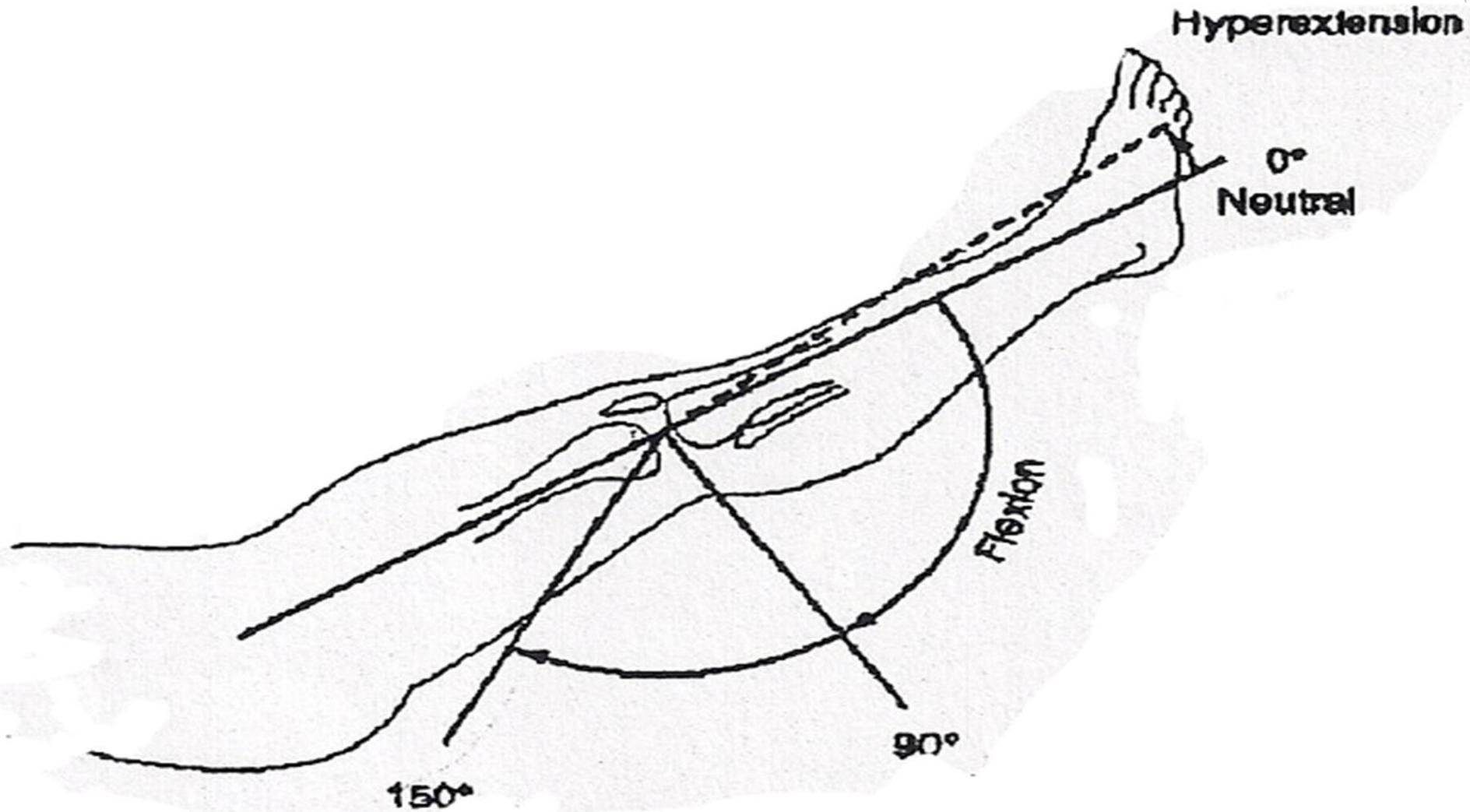
(عزم محرك). هو القوة المؤثر التي تعمل على تدوير المفصل

2 - عزم مقاوم

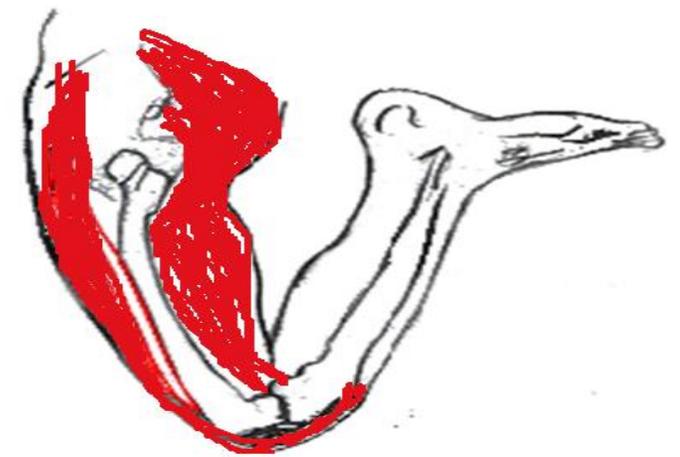
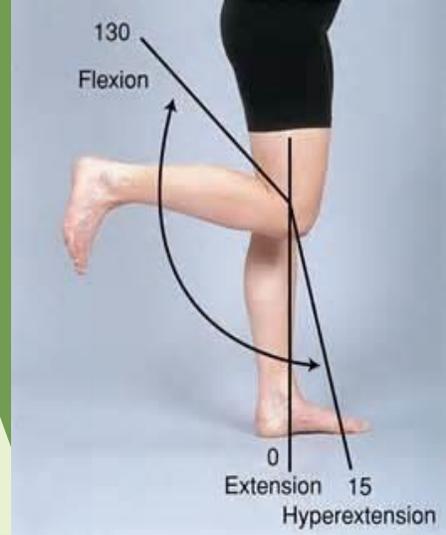
(عزم المقاومة). هو مقدار المقاومة المتمثلة بقوة الجاذبية التي تعمل على سحب الثقل او جزء الجسم الى الاسفل بأطالة وتقصير هذه العزوم تحدث الحركات المختلفة



المديات الزواية للحركات وعلاقتها بالاصابة

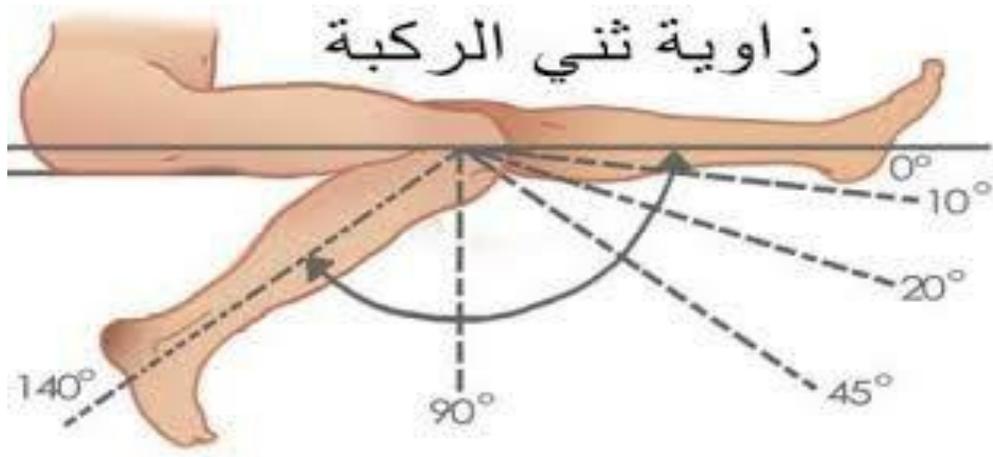


معنى المدى الحركي والمرونة



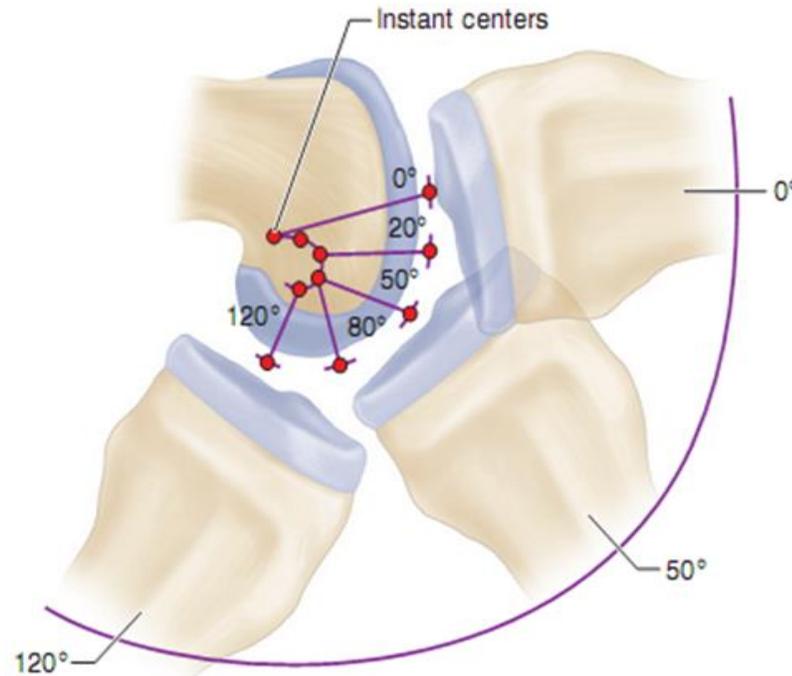
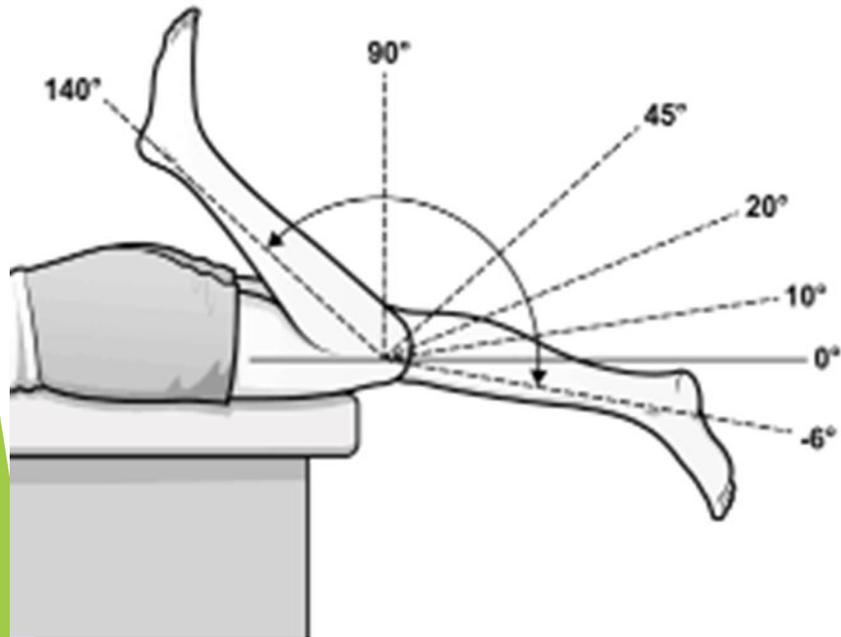
- ▶ كثير من الباحثين يستخدمون المصطلحين على انهما يمثلان نفس المعنى ، والحقيقة ان المديات الحركية لها حدود (درجات زاوية) وهي حالة خاصة بالمفاصل ، اذ ان لكل مفصل حدود حركية تقاس بالدرجات، لذا يطلق على هذه الحدود بالمدى الحركي الزاوي للمفصل.
- ▶ اما المرونة ، فتعني من الناحية العلمية قدرة الجسم او المادة على استعادة شكلها بعد تعرضه لقوة تغير شكلها، فالعضلة عندما تتعرض لقوة تسبب في اطالتها وتغير شكلها ، فيفترض ان تكون قادرة على استعادة شكلها بعد ازالة هذه القوة، والتغير بالشكل يرتبط بمطاطية العضلات.
- ▶ وعليه فان هناك انسجام بين المديات الحركية للمفاصل ومرونة العضلات العاملة عليها. اذ ان غالبية المفاصل عند زيادة مدياتها (في حالات التحضير للاداء) يصاحبها زيادة في اطالة العضلة. مثال ذلك عند زيادة مدى الركبة عند طريق ثنها للخلف يصاحب ذلك زيادة في اطالة العضلة الفخذية المستقيمة

من الأمثلة لمدى المفاصل



مدى مفصل الركبة يتحرك
-ثني (140 درجة).
-انبساط 10 درجات.

-دوران 6-8 درجات من عظم الساق.
-من خلال ما تقدم فإن أي حركة تحدث
بشكل أكبر وخارج مديات الحركة تحدث
الإصابة.



الحركة الزاوية للمفصل

مفصل المرفق

Trochoginglymoid joint

2-10 Degrees of freedom

Flexion/Extension and forearm rotation

10-2- درجة للحرية

0-150° - التدوير والتمديد

و التدوير

Pronation: 80° الكعب

Supination: 85° البطح

زيادة الحركة الى الاسفل اكثر من 10

درجة تسبب الاصابة

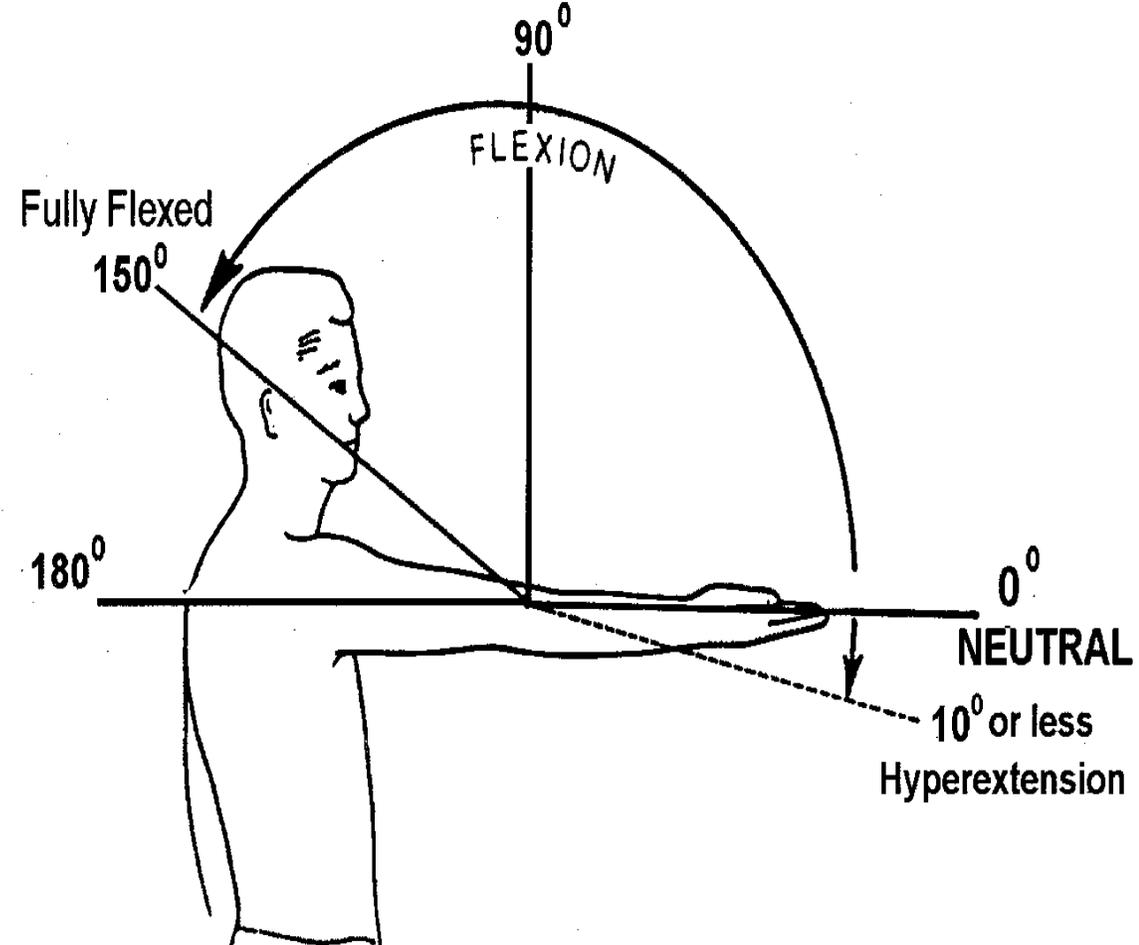
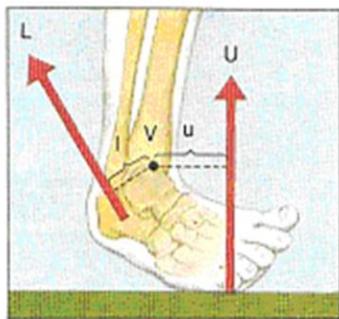
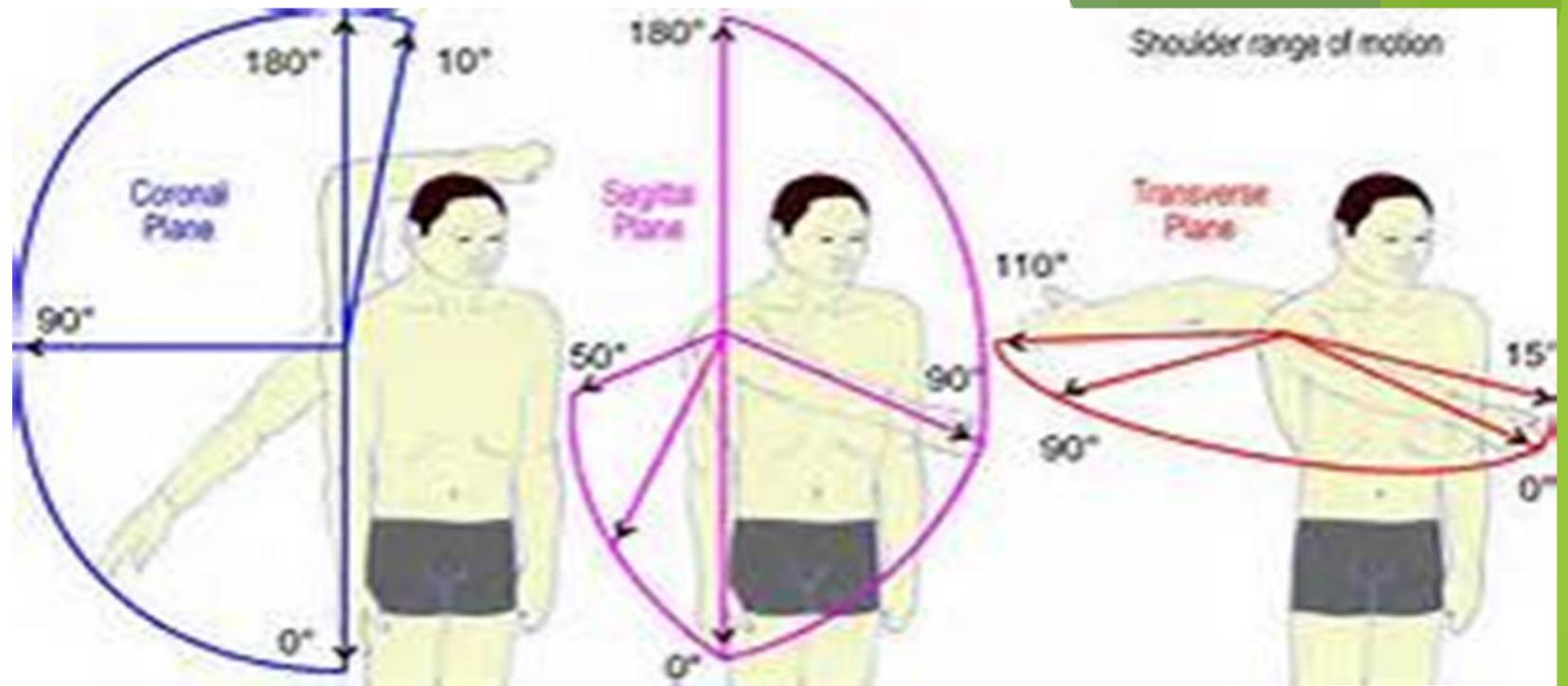
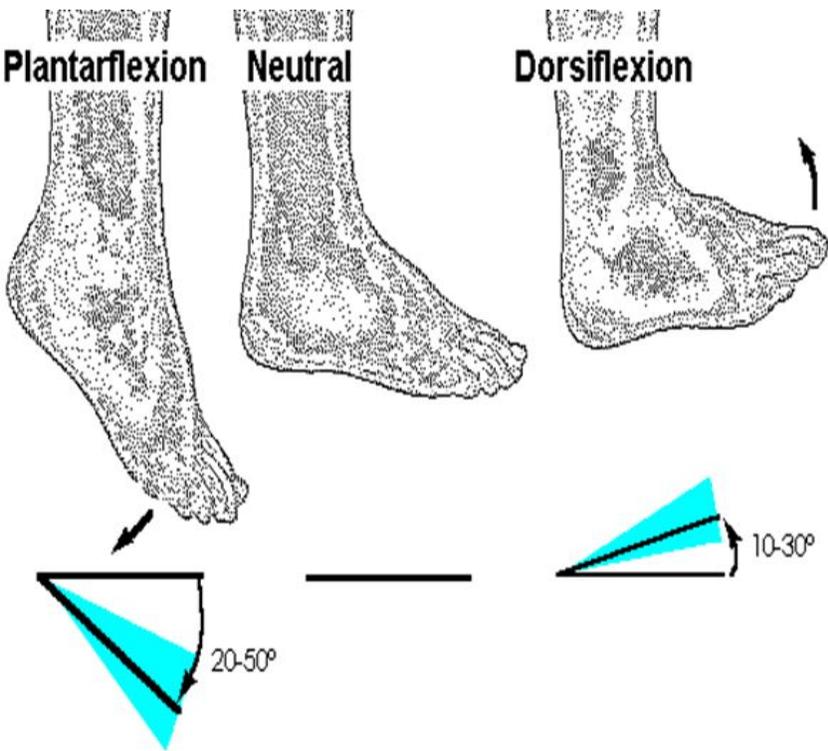


Figure 3. Range of motion at elbow joint

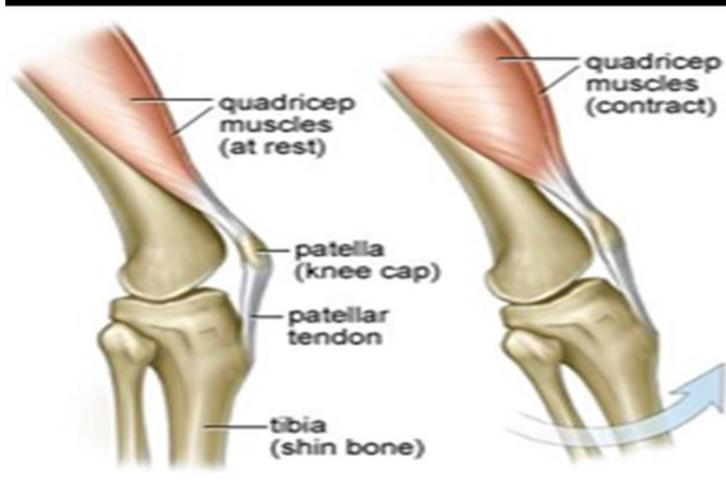
(Source: American Academy of Orthopaedic Surgeons)



The forces at work when an ankle joint is sprained.
 L = the force in the ligament
 U = the force from the surface
 l = the lever of the force in the ligament
 u = the lever of the force from the surface

$$L \cdot l = U \cdot u$$

$$L = \frac{u}{l} \cdot U$$



Knee extension



Knee flexion



في الالعاب الرياضية

هناك نسب احتمال

حدوث الاصابات

المختلفة



نسبة الاصابات المحتملة للاعبي كرة اليد



منظر جانبي للاصابات المحتملة للاعبي كرة السلة



Localisation of acute injuries among male and female athletes (n=8,520, 14-45 years)

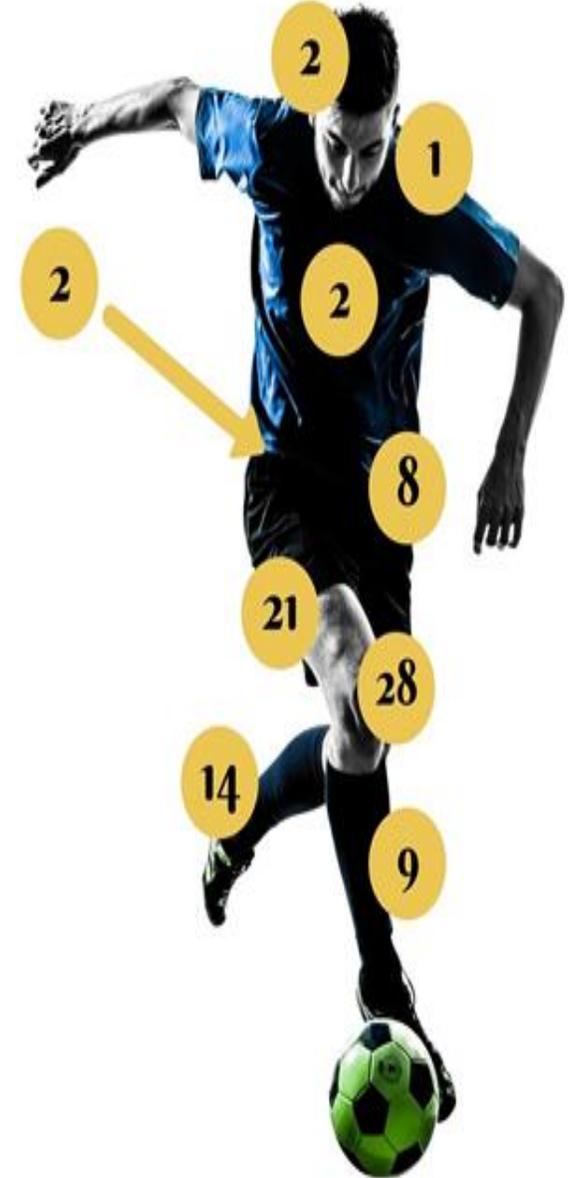
الراس والرقبة ١-٣ %

الراس والرقبة ١ %

الاصابات المحتملة بكرة القدم

الطرف العلوي ٨-١٢ % تقريبا

الطرف العلوي ٥-٨ %



الجزع ١٢-١٣ %

الجزع ١٤ %

الورك مع راس الفخذ ٣-٤ %

الورك ٣-٤ %

الورك و راس الفخذ ٦-٨ %

الفخذ ١٩-٢٤ %

الفخذ ٢٧-٣٣ %

الركبة ١٣-١٥ %

الرجل السفلى ١١-٢٠ %

الركبة ٧-١٠ %

وتر اكيليس ٤ %

الرجل السفلى ١١-٢٠ %

الركبة ٧-١٠ %

الرجل السفلى ١٣-٢٣ %

الكاحل ٥-١٠ %

وتر اكيليس ٤-٥ %

القدم ٦-٨ %

الكاحل ٦-٨ %

القدم ٥-٩ %

الاصابات المحتملة بالعاب القوى

○ - انواع القوى التي يتعرض لها الانسان تكون مساعدة للحركة في الكثير من الاحيان الا ان زيادتها عن الحد الضروري تصبح معيقة ومنها

○ - قوة الاحتكاك

○ - قوة مقاومة الوسط

○ - قوى المجال

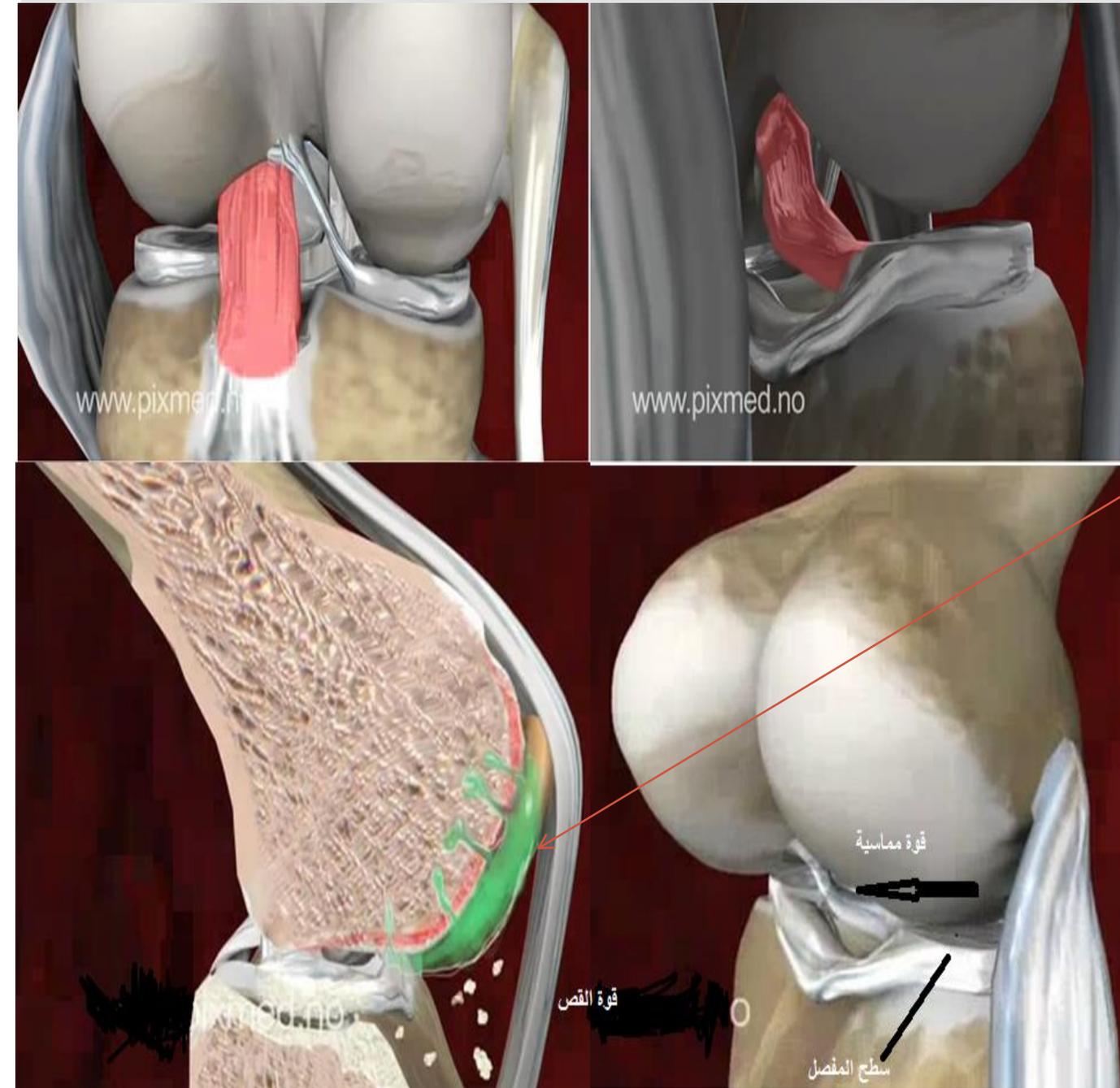
○ - قوى السحب

من القوى المؤثرة الاحتكاك
ويحدث عند الاقتراب للتهيؤ للوثب
فأن لحظة النهوض تتطلب احتكاك
عالي بين الارض وسطح القدم
الدافعه , وعند زيادة سرعة الاقتراب
الى الضعف فأن ذلك سوف يتطلب
قوة احتكاك اكبر , وهذه القوة سوف
تؤثر على مفصل الركبه ومفصل
الكاحل وقد يسبب ذلك اجهدا كبيرا
لهذه المفاصل.

وايضا عندما يركض اللاعب بسرعة
ثم يعمل على ايقاف هذه السرعة
من خلال تثبيت قدمه , فأن قوة
الاحتكاك بين الارض وسطح القدم
سيكون كبيرا وبالتالي سوف يسبب
ذلك الى ان تتعرض الركبه والكاحل
الى الاجهاد الكبير . مما يسبب
حدوث الاصابة

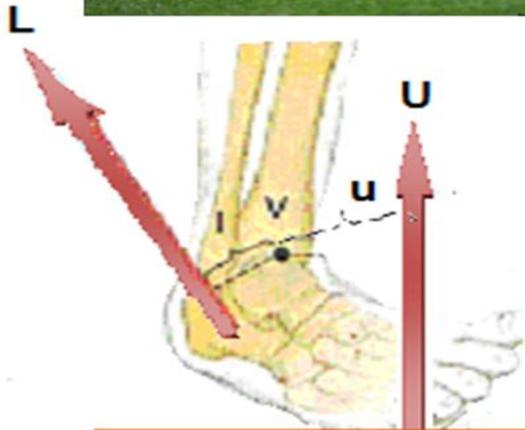
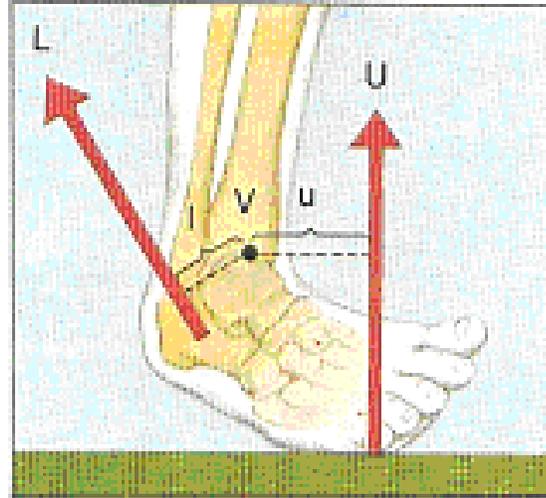


يتعرض مفصل الركبة نتيجة الحركات الخاطئة الى جهد عالي والسائل الزلالي الموجود بالمفصل : يقلل من الاحتكاك الذي يحدث بين عظام المفصل اثناء حركته فإذا حدثت تغيرات فيه نتيجة أى اصابة فان الحركة فى المفصل تكون اقل نتيجة لزيادة الاحتكاك مما يسبب الاصابة في حالة الجهد العالي والافراط في التدريب



ايضا عند رسغ القدم فأن الاخطاء الميكانيكية في الاداء تحدث بعض الإصابات الرياضية مثل التواء كاحل القدم والذي تشكل اصابة شائعة, فعند التواء كاحل القدم ويتمزق الرباط الجانبي للكاحل تحدث الاصابة

الشكل يوضح تمزق الرباط الجانبي للكاحل



L - قوة الرباط الجانبي
U - القوة المبذولة على
 سطح الارض (احتكاك)
I - ذراع قوة الرباط
U - ذراع القوة المبذولة
 على السطح

v = محور الدوران

من قانون العتلات

عندما تكون العزوم متساوية يعني

$$u \cdot U = L \cdot I$$

$$L \cdot I = U \cdot u$$

$$L = \frac{u}{I} \cdot U$$

- **L** قوة الرباط

- **U** القوة المبذولة على سطح الارض

- **I** ذراع قوة الرباط

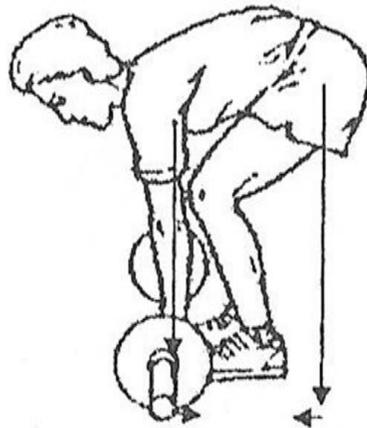
- **u** ذراع القوة المبذولة على السطح

وعند زيادة احد العزوم عن الاخرى تحدث الاصابة

- لرفع الثقل من الأرض بسهولة ضرورة ان يأخذ الجسم وضع ثني الركبتين والجذع على استقامته (لتقليل عزم المقاومة) من اجل تقليل تأثير السلبي على عضلات الجسم ويسهل حمله
- إما عند حمل الثقل من وضع الانحناء إلى الإمام فان وزن الثقل يؤثر كمقاومة بالإضافة إلى وزن الجذع والذراعين بفعل الجاذبية الأرضية، ومع زيادة الثني فأن عزم الطرف العلوي من الجسم سوف يزداد وبالتالي يزيد تأثيره كعبء إضافي على العمود الفقري. لذا من الضروري ثني الركبتين أولاً مع استقامة الجذع في وضع عمودي حيث يخفف ذلك العبء على العمود الفقري وخاصة المنطقة القطنية والتي تعد محور الحركة بالنسبة للجذع حيث تؤدي ذلك إلى التقريب الثقل من مركز الثقل لتقليل العزم المؤثر عنه.



????? .fln ??? ???



كيفية حمل الاشياء الثقيله :



الايوضاع الصحيحه لرفع الاشياء و اهميتها لسلامه القوام

اوضاع خاطئة في الحياة اليومية تحتاج التعديل لتلافي الاصابة



عادات تحتاج لتغيير



Wrong

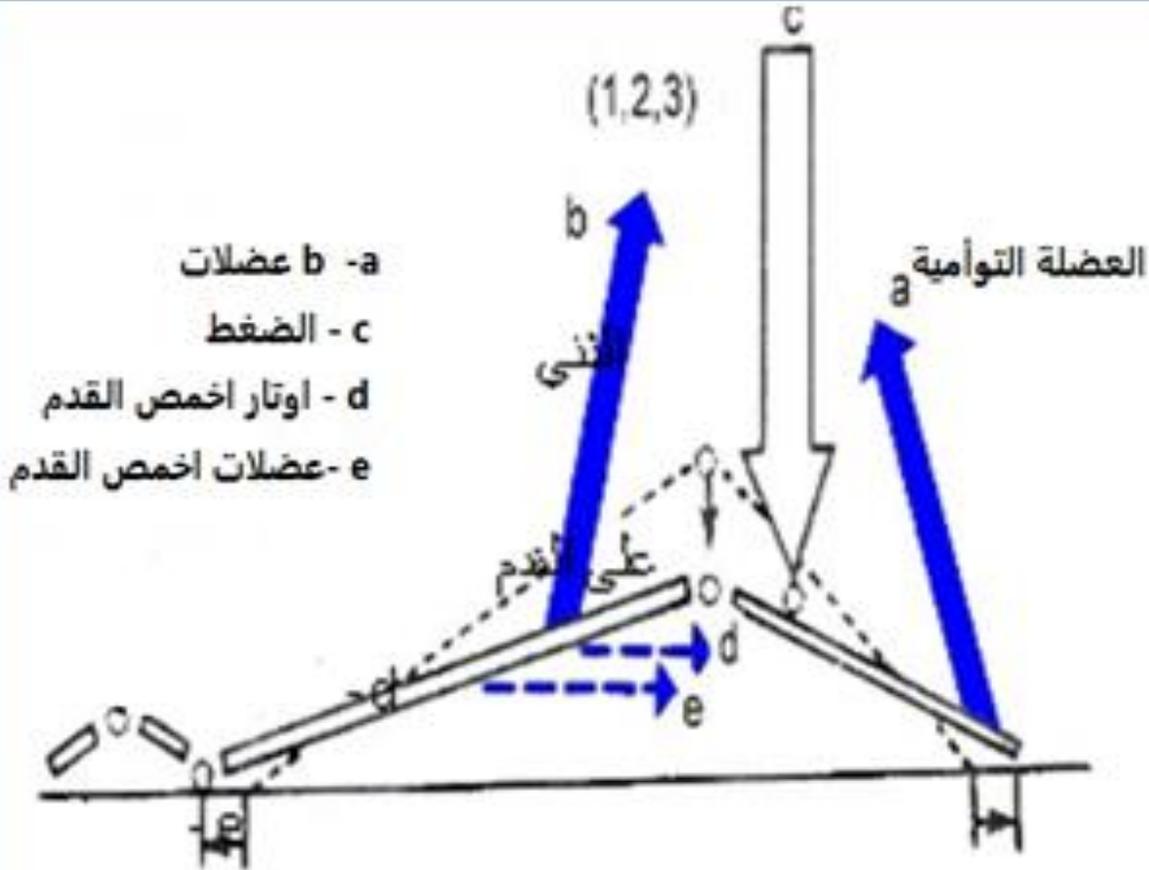


Correct



ارتداء الأحذية ذات الكعب العالي والضيقة تؤثر على أخمص القدم أو باطن القدم أو مشط القدم وينتج عنها وجود آلام وإجهاد زائد على مفاصل الجسم وتهيج الأنسجة

والمسؤول عن هذه الإصابات بدرجة كبيرة هي الأحذية التي تصاب بالتلف من جانب واحد (تحت الكعب)، والسبب الآخر الشائع في إصابة القدم هو السطح الخشن الذي لا يسمح بانزلاق القدم مما يسبب التصاق الأحذية عند تماسها بالأرض





الرييلة
عضلة الساق التوأمية تتقلص
وتتأقلم مع زاوية الحذاء
العالية ويمكن ان تصبح
العضلات قصيرة ومشدودة
وتر العرقوب

عندما تنحدر مقدمة القدم
للاسفل مقارنة بالعقب يسبب
ذلك شدا لوتر اكيلس

الجزء الخلفي
من الكعب

يمكن للطرف الخلفي غير
المرن ان يؤدي العقب
مايسبب خشونة العظم

الركبة
وضع الرجل اثناء المشي بالكعب العالي
يضع المزيد من الضغط داخل الركبة، اذ
وجدت بعض الدراسات ان الضغط يصل
الى نسبة 25% عند ارتداء الكعب العالي
إصابات الرسغ

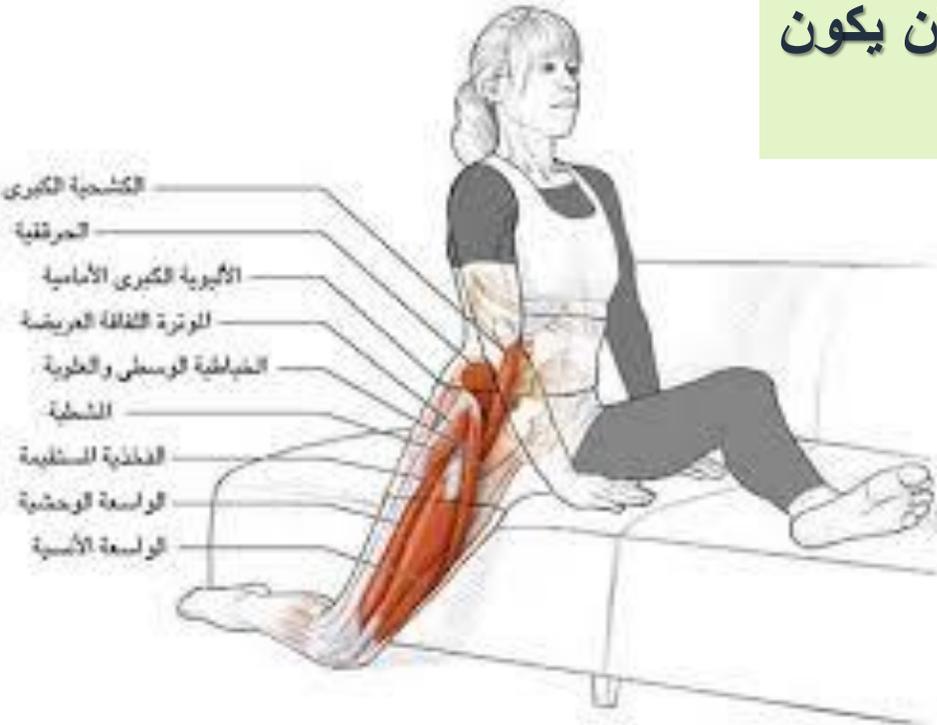
الكعب العالي يسبب اختلال التوازن وتعرض
المرأة للسقوط مما يؤدي الى التواء او كسر
الكاحل

ألام المشط

ارتداء الكعب العالي يؤثر في توازن الجسم
ويقرض عليه اعادة توزيع الثقل ويمكن ان
يؤدي الى الام في المفاصل على مستوى الكعب

بعض أضرار الكعب العالي

أيضاً عندما يجلس الناس في وضع واحد لفترة طويلة، خاصة في سيارة، أو وراء مكتب، أو على متن طائرة. وبالتالي، فإنه بعد الجلوس لساعات، يشعر الناس بالحاجة إلى النهوض وإطالة عضلاتهم. عندما يقف الأشخاص بعد فترات طويلة من الجلوس، يجدون عادة أن مفاصلهم وعضلاتهم أصبحت متيبسة مؤقتاً. غالباً في مفصل الركبة، والنهوض من وضعية الجلوس بعد فترة طويلة يمكن أن يكون تجربة مؤلمة إلى حد ما. وبسبب هذا، من المستحسن أن تنهض كثيراً خلال ساعات الجلوس الطويل والتحرك حول المكان. إطالة هذه العضلات هو علاج طبيعي. قد وجد كثير من الناس أن إطالة وتحريك عضلات الساق يوفران الراحة من توتر وألم العضلات والمفاصل. لأن وجع العضلات وتوترها شائع في عضلات الفخذ، يمكن الحصول على كل من الراحة المؤقتة والدائمة من روتين إطالة يومي منتظم. هذا الروتين بحاجة لأن يكون جزءاً ثابتاً من برنامج اللياقة البدنية.



هل الجلوس الخاطئ يسبب ألم في الظهر؟
الجلوس في وضعية معينة لفترات طويلة أثناء العمل، فيعمل على الضغط على عضلات المؤخرة والورك فيتسبب الشعور بالألم.
القيام بالأعمال الشاقة التي تتطلب رفع أثقال بشكل مستمر في العمل يضغط ذلك على فقرات الظهر فيتسبب بالشعور الدائم بالألم.
الأوضاع الخاطئة أثناء النوم يؤدي أيضا إلى تصلب العضلات ويظهر الألم صباحا عند الاستيقاظ

السمنة والسمنة المفرطة تؤثر على العمود الفقري و ذلك يحدث بسبب تراكم الدهون في منطقة البطن و مع زيادة الوزن يتم ضغط البطن للأمام مما يؤدي إلى زيادة الضغط على العمود الفقري بأكمله مما يسبب آلام في أماكن متفرقة بالظهر قد تحدث في أعلى، منتصف أو أسفل الظهر و في بعض الحالات تصل إلى الغضاريف مما يؤدي إلى الإصابة فكثرة الدهون في منطقة البطن والأرداف قد تؤدي إلى انحناء الظهر مما يسبب التعب والاجهاد

اللاعب

الانجاز الرياضي
يتأسس على
العمل المشترك
بين :

تتشترك هذه
العوامل في
الوقاية من
الإصابات
الرياضية

الكادر الطبي

**الكادر
التدريبي**



لبناء استراتيجية ميكانيكية للوقاية من
الاصابة لابد من ان نتعرف على اسباب
الاصابة وربطها بالعوامل الميكانيكية المسببة

اسباب الاصابات
الرياضية

الاسباب الداخلية
Internal Causes

الاسباب الخارجية
External Causes

وهذه الاسباب يؤثر بعضها على البعض الاخر تأثيراً متبادلاً و من المفروض دراستها دراسة عميقة من اجل السيطرة على الحالة البدنية والصحية للرياضي وما يترتب عليها وهي:

الاسباب الداخلية

- 1- الحالة البدنية خلال التدريب (التقييم الطبي, الاحماء)
- 2- الحالة الصحية والبدنية بعد الشعور بالأم ..
- 3- الحالة الفنية للاداء
- 4- كل القوى ذات العلاقة بهذه الاسباب كالقوة العضلية وعزوم العضلات وقوى الارتباطة والانسجة ودفع القوة اللحظي والقوة المطلقة والقوة النسبية

الاسباب الخارجية

- 1- البرنامج التدريبي
- 2- الملاعب والقاعات (الارضيات, المستلزمات, التهوية)
- 3- الاجهزة الرياضية (الادوات واجهزة التدريب)
- 4- التجهيزات الرياضية (الملابس والاحذية الرياضية, ادوات الوقاية والامان) وكل القوى ذات العلاقة بهذه الاسباب كالجاذبية وقوة الاحتكاك والقوى المقاومة

ومن خلال ما تقدم يمكن استخلاص بعض الجوانب الميكانيكية للوقائية من الإصابات الرياضية و التي يجب على المختص في التربية الرياضية معرفتها هي:

1- ضبط التوازن البيولوجي الميكانيكي

يتم باستخدام مستويات من القوة تتلاءم مع حاجة الحركات المختلفة . فعند استخدام مستويات القوة اعلى من المستوى المطلوب بالتأكيد سيتسبب بحدوث اصابات مختلفة نتيجة عدم اقتصادية الحركة من جهة و تحميل الانسجة العضلية او المفاصل اكثر من حدودها الفسلجية الطبيعية

2- ضبط المدى الحركي للمفاصل

لكل مفصل مدى حركي معين فعند اداء حركة بمدى اوسع من قابلية المفصل خصوصاً اذا كان اداء تلك الحركات بسرعه عالية فان القصور الذاتي للكتلة لا يمكنها ايقاف السرعة بالوقت المناسب مما يعرض المفاصل لإصابات (الالتواء او الخلع او تمزق الاربطة)

3 - ضبط العوامل الخارجي

كقوة الجذب الارضي و قوة الاحتكاك الخاصة ، و كل ما هو يؤثر في اعاقه المسارات الحركية فيجب مراعاة قواعد السلامة و الامان فيه
اما عند حدوث الاصابات الرياضية فالمعرفة الميكانيكية تساعد في حالات الاسعاف كحمل المصاب بزواية آمنة ... او عند التأهيل اثناء استخدام التمارين العلاجية و بزوايا معينة او في التشخيص عند معرفة زوايا الألم ..
كل ذلك سيساعد في التقليل من حجم الاصابة

شكرا لحسن
اصفائكم

