جامعة العربي بن مهيدي - أم البواقي -

معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية

الأستاذ: قلاتي يزيد

المستوى: الأولى ماستر

تخصص: التدريب الرياضي

محاضرات مقياس:
محددات تنمية الصفات البدنية

جامعة العربي بن مهيدي ـ أم البواقي ـ
معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية
الأستاذ: قلاتي يزيد
المستوى: الأولى ماستر
الإختصاص: التدريب الرياضي

فهرس عناوين المحاضرات لمقياس: محددات تنمية الصفات البدنية

الرقم	العنـاويـن
	المحور الأول : مراجعة المعارف السابقة
01	المدامة
02	القوة
03	السرعة
04	المرونة
05	القدرات التوافقية: ـ التوازن – الرشاقة – التوافق
	المحور الثاني: محددات تنمية الصفات البدنية
01	محددات تنمية صفة المداومة.
02	محددات تنمية صفة القوة.
03	محددات تنمية صفة السرعة.
	المحور الثالث: البرمجة والتخطيط لتنمية الصفات البدنية.

المحور الأول :

مراجعة المعارف السابقة

محاضرة: 01

المـــداومـــــــة

1. تعريف المداومة (التحمل).
2. أهمية المداومة.
3. العوامل المؤثرة في المداومة.
4. أنواع المداومة .
5. طرق التدريب لتنمية المداومة.

محاضرة رقم: 01 المـداومـــــــــة

1.تعريف المداومة (التحمل):

يعرف فايناك (Weineck 1992-) المداومة بأنها : "القدرة النفسية والبدنية التي يمتلكها اللاعب لمقاومة التعب". وتتمثل المداومة النفسية هنا في قدرة الرياضي على تمديد فترة الجهد المانع لتوقف التمرين لأطول فترة ممكنة . ومنه فإن المداومة البدنية هي قدرة الجسم كله أو أحد أجزائه على مقاومة التعب.

كما تناول تشانادي (Tchanadi 1985-) مفهوم المداومة معرفا إياها بأنها: "قدرة الرياضي على أداء حمولات التدريب لأطول فترة زمنية ممكنة دون أن يقل الجهد المبذول".

وغير بعيد عن محتوى هذا التعريف يرى لورو (Leroux) أن المداومة هي: "القدرة على مواصلة الجهد لأطول فترة ممكنة مهما كانت الشدة و دون خفض في المردودية".

فالمداومة هي مقدرة الرياضي على مقاومة التعب. كما أنها القدرة على العمل بدون انقطاع مع الاحتفاظ بالقوة العضلية لفترة طويلة من الزمن .

وهي القدرة على العمل باستعمال مجاميع عضلية من العضلات لفترة زمنية بمستوى متوسط أو عالي و استمرار الوظائف البدنية بصورة طبيعية.

إن المداومة صفة أساسية للرياضيين في جميع الألعاب و الفعاليات الرياضية إذ أنها من الصفات المهمة التي تحقق تنمية الصفات البدنية المتعددة الأخرى وتنمي أيضا الأجهزة الوظيفية الأخرى في الجسم للوصول إلى درجة عالية من الكفاءة في العمل وتؤدي إلى اكتساب فن الأداء الحركي بصورة توافقية .

وتعرف أيضا بالجلد الدوري التنفسي وتعني كفاءة الجهازين الدوري التنفسي في مد العضلات العاملة بالوقود اللازم مع سرعة التخلص من الفضلات الناتجة عن المجهود المبذول.

2. أهمية المداومة:

-يعتبر الجلد الدوري التنفسي من أهم المكونات اللازمة لممارسة معظم الأنشطة الحركية خاصة تلك تتطلب العمل لفترات طويلة.

-يرتبط بالعديد من المكونات البدنية الأخري كالقوة والسرعة.

-يرتبط الجلد الدوري التنفسي بالترابط الحركي والسمات النفسية وخاصة قوة الإرادة.

-يعتبر المكون الأول في اللياقة البدنية.

3. العوامل المؤثرة في المداومة -:

-التدريب الرياضي.
-العوامل المناخية.
-الأجهاد العضلي.
-التغذية.
-العادات الشخصية.
-الحالة النفسية.

4. أنواع المداومة -:

- **حسب مشاركة العضلات نجد:**

- المداومة العامة والمداومة المحلية.

إن المداومة العامة هنا تشمل جميع عضلات الجسم في تناسقية تامة وكاملة لأداء نشاط رياضي يستلزم مشاركتها ، أما المداومة المحلية فتعني مداومة عضلات محددة تشترك في أداء حركة معينة

- **حسب نوع الرياضة نجد:**

❖ **التحمل العام:**

وهو القدرة على أداء الأنشطة التي تتضمن مجموعات عضلية متعددة واعتمادا علي خصائص الجهاز العصبي المركزي والنظام العضلي العصبي والاعتماد علي هذه الخصائص طول فترة الأداء(كرة القدم).

❖ **التحمل الخاص:**

وهذا النوع من التحمل يرتبط بالأداء في الرياضات المختلفة حيث أن التحمل الخاص يرتبط بأداء الأنشطة التي تتطلب الاستمرار في الأداء بمعدل عالي السرعة لفترات طويلة (سباقات العدو الطويلة) .

- **حسب حركية الطاقة العضلية نجد:**

أ- **المداومة الهوائية** :انتاج الطاقة عن طريق الاكسدة في وجود الاكسجين.

ب ـ المداومة اللاهوائية: إن المداومة اللاهوائية تتطلب قدرة لاهوائية تعتمد على النظام اللاهوائي لإنتاج الطاقة أي الاكسدة في غياب الاكسجين ،وهذا النظام حسب بهاء الدين إبراهيم سلامة 1999 ينقسم إلى نوعين هما : النظام الفوسفاتي ونظام حمض اللبن (حامض اللاكتيك).

ـ النظام الفوسفاتي :

إن أساسه هو ذلك المركب الكيميائي الذي يسمى الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) الذي يمد العضلات بالطاقة مباشرة مع عدم انتشار حامض اللكتيك(اللبن).

ـ نظام حمض اللبن (حامض اللاكتيك): انتاج الطاقة عن طريق الاكسدة في غياب الاكسجين وينتج عنها انتشار الحمض اللبني.

- **حسب وقت أو زمن الجهد هناك أيضا:**

أ. التحمل لفترة زمنية طويلة:

هي التي تستخدم الأوكسجين (هوائي) في إنتاج الطاقة وبشكل اقتصادي لفترة تتراوح من (11) دقيقة إلى بضع ساعات مثل العدو لفترة طويلة.

ب. التحمل لفترة زمنية متوسطة:

تعتمد هذه الطريقة على النظام الهوائي واللاهوائي في إنتاج الطاقة ويتراوح زمن العمل بين (2-11) دقيقة مثل تمرين الصراعات 2ضد1 . 3ضد2 ...الخ.

جـ . التحمل لفترة قصيرة:

هي قدرة اللاعب على أداء عمل معينة بزمن يتراوح من (45-120)ثانية ويعتمد بنسبة عالية على تجنيد منابع الطاقة اللاهوائية مثل تمرين القفز على الحواجز ...الخ.

الجدول يمثل أهمية مدة المجهود في تحديد نسبة اشتراك الأنظمة الطاقوية.

مدة المجهود	الهوائي (%)	اللاهوائي (%)	
		لا حمضي	حمضي
04ثواني	05	85	10
10ثواني	15	50	35
30ثانية	20	15	65
01دقيقة	30	08	62
02دقيقة	50	04	46
04دقيقة	70	02	28
10دقائق	90	01	09
30دقيقة	94	01	05
01ساعة	97	01	02
02ساعة	98	01	01

5. طرق التدريب لتنمية المداومة-: ومنها:

-الطريقة الكلية أو الاستمرارية.

-طريقة الفترية.

-طريقة فارتلك .

-طريقة التدريب الفتري.

-طريقة التدريب المتقطع.

محاضرة رقم: 02 القـــــــوة

. تعريف القوة:

لقد حاول كثير من الخبراء اعطاء تعريف للقوة فمنهم **الدكتور مهند حسين البشناوي** الذي أعطى سلسلة من التعاريف لمفهوم القوة منها:

- هي مدى التعب الناجم على مقاومة الجاذبية الأرضية والعمل الداخلي بالعضلة وهي تتناسب طرديا مع حجم الجسم، والمقطع الفسيولوجي للعضلة.
- هي قدرة العضلة في التغلب على مقاومات مختلفة.
- هي مدى التغلب على مقاومة الجاذبية والعامل الداخلي والخارجي للعضلة.
- هي مقدرة ميكانيكية علاوة على كونها صفة بدنية للفرد.
- هي قدرة العضلة في التغلب على مقاومة خارجية أو مواجهتها.

و يرى **ماتفياف** (**MATVEIEV.1976**) أن القوة هي : "قدرة الشخص على التغلب على المقاومات الخارجية والداخلية".

كما يعرف **كمال درويش و محمد صبحي حسانين** 1984 القوة بأنها : " هي من أهم القدرات البدنية اللازمة لممارسة الأنشطة البدنية و التفوق فيها ،وكذلك الوصول للمستويات العالية و قد تكون أهم هذه القدرات على الإطلاق .

وقد عرفها كذلك **هاري Harre** 1979 بأنها : " أعلى قدرة من القوة يبذلها الجهاز العصبي و العضلي لمجابهة أقصى مقاومة خارجية مضادة ".

ويتضح من خلال التعريفات السابقة للقوة أن مفهومها كما يراه **أبو العلا أحمد عبد الفتاح و أحمد نصر الدين 2003** يدور حول :

- إن القوة العضلية ناتجة عن اقصى انقباض عضلي .
- أن يكون الانقباض ذا درجة قصوى و يؤدى لمرة واحدة .
- أن يكون الانقباض إراديا أي تحت سيطرة الجهاز العصبي الإرادي.
- أن ترتبط القوة بوجود مقاومة تواجهها سواء أكانت هذه المقاومة متمثلة في ثقل خارجي أو ثقل الجسم نفسه أو مقاومة منافس أو مقاومة الاحتكاك .

وإذا أخذنا مبدأ الخصوصية بنظر الاعتبار تعرف القوة العضلية أكثر تفصيلا : وهي قابلية عضلة أو مجموعة عضلية على توليد أقصى قوة وبسرعة معينة في وضع معين وفي اتجاه معين ويعرض لنا هذا التعريف أن القوة العضلية خاصة جدا .

2. أهمية القوة العضلية:

•تعتبر القوة العضلية أحد مكونات اللياقة البدنية.

•القوة العضلية تستخدم كعلاج وقائي ضد التشوهات والعيوب الخلقية والجسمية.

•أثبت الخبراء أن الأفراد الذين يتمتعون بالقوة العضلية يستطيعون تسجيل درجة عالية من القدرة البدنية العامة.

•تعتبر عنصر أساسي أيضا في القدرة الحركية.

•لا يوجد نشاط بدني رياضي يمكنه الاستغناء عن القوة.

•لها دور فعال في تأدية المهارات بدرجة ممتازة.

3. أنواع القوة العضلية:

1.3. القوة القصوى:

هي أقصي قوة يستطيع الجهاز العضلي والعصبي إنتاجها في حالة أقصي انقباض إرادي ، أو أقصي كمية من القوة يمكن أن يبذلها الفرد لمرة واحدة.

وهي كما يرى **لاري(Larry) وأخرون،2013** :"الحمولة القصوى المنتجة منة قبل عضلة أو مجموعة من العضلات". وتبرز القوة القصوى في بعض الفعاليات الرياضية مثل رفع الأثقال ورمي المطرقة والمصارعة والتي يمكن تطويرها من خلال عدة طرق منها الحد الأقصى للقوة والتكرار والتدرج في زيادة القوة .

2.3. القوة المميزة بالسرعة:

هي القدرة علي إظهار أقصي قوة في أقل زمن ممكن وعليه فإن التوافق العضلي العصبي له دور كبير في إنتاج القوة المميزة بالسرعة.

كما أنها قدرة الجهاز العضلي في التغلب على مقاومات تتطلب درجة عالية من سرعة الانقباضات العضلية ،إن هذا النوع من القوة يمكن تطويره من خلال إعطاء تمارين مشابهة للأداء المطلوب في المنافسات الرسمية مع استخدام أقصى جهد.

3.3. القوة الانفجارية:

القيام بحركات تستخدم فيها القوة القصوى في لحظة قصيرة لإنتاج الحركة ويشابه هذا المصطلح في معناه القوة المميزة بالسرعة ، لكن على شرط أن تكون القوة قصوى وتظهر هذه الحركة لمرة واحدة فقط مثل (رمي المطرقة ورمي الرمح ورمي القرص).

4.3. قوة الإنطلاق:

هي القدرة على انجاز زيادة قصوى في القوة عند بداية التقلص العضلي، مثل التصويب في (كرة القدم).

5.3. تحمل القوة:

المعنى المباشر للتحمل العضلي أو تحمل القوة هو استمرار أداء الجهد المبذول ضد مقاومات متوسطة الشدة بحيث يقع العبء الأكبر للعمل على الجهاز العضلي، أو هي قدرة الفرد على الاستمرار في بذل جهد متعاقب مع إلقاء المقاومة على المجموعات العضلية ، وهذه الصفة ضرورية في كثير من الفعاليات التي تحتاج إلى قوة لفترة زمنية طويلة مثل (التجديف،الدراجات).

ولتطوير هذا النوع من القوة يمكن اللجوء إلى عدة طرق منها الطريقة الدائرية.

4. العوامل المؤثرة على القوة العضلية :

- المقطع الفسيولوجي للعضلة .
- شدة حمل التدريب .
- القوة النسبية .
- تدفأة العضلة (التسخين) .
- نوعية القوة العضلية .
- الوراثة .
- الجنس و العمر .
- فترة الانقباض العضلي .
- تمرينات المرونة و المطاطية .
- العمر الزمني للتدريب و التغذية و الراحة .

5. التأثيرات الفيزيولوجية لتدريب القوة العضلية على جسم الرياضي:

يلخصها أبو العلا و أحمد عبد الفتاح و أحمد نصر الدين 2003. في الجدول التالي:

أنواع التأثيرات	التغيرات الحادثة بالجسم	
1-التأثيرات المورفولوجية	1	زيادة المقطع الفسيولوجي للعضلة
	2	زيادة حجم الألياف السريعة
	3	زيادة كثافة الشعيرات الدموية
	4	زيادة حجم وقوة الأوتار و الأربطة
2-التأثيرات الأنثروموميترية	1	زيادة الكتلة العضلية
	2	انخفاض نسبة الدهن بالجسم
3-التأثيرات البيو كيميائية	1	زيادة مخزون العضلة من مصادر الطاقة الكيمائية
	2	زيادة مخزون الجليكوجين
	3	زيادة نشاطات الإنزيمات
	4	زيادة استجابة هرمون التستوستيرون
4-التأثيرات العصبية	1	تحسين السيطرة العصبية على العضلة
	2	زيادة تعبئة الوحدات الحركية
	3	زيادة تزامن توقيت عمل الوحدات الحركية
	4	تقليل العمليات الوقائية للانقباض
5-تأثيرات الجهاز الدوري	1	زيادة نمو جدار القلب مع الاحتفاظ بنفس تجويف القلب
	2	زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بدرجة قليلة

6. أسس تنمية القوة العضلية :

أهم الأسس المستخدمة لتنمية القوة العضلية هي:

أ. استخدام الانقباض الأقصى (أقصى شدة:)

يعتبر أفضل تأثير لتدريبات القوة هي التدريب باستخدام الانقباض العضلي الأقصى ، وهذا لا يعني أن يقوم الفرد بأداء أقصى انقباض لمرة واحدة.

ب. تحديد شدة التدريب: Intensité :

تعتبر الشدة من مكونات تشكيل حمل التدريب الأساسية إلى جانب كل من الحجم وفترات الراحة ، وهى تعني في تدريبات القوة جانبين : أحدهما هو مقدار المقاومة التي تواجهها العضلة ، والآخر هو معدل أداء التمرين أي عدد مرات الأداء خلال وحدة زمنية معينة ، وتعتبر زيادة الشدة بزيادة سرعة الأداء هي الشدة المناسبة لتنمية القوة المميزة بالسرعة.

ج. تحديدا حجم التدريب Volume :

يحدد حجم التدريب بحساب عدد التكرارات الكلى خلال فترة زمنية محددة، وكذلك عدد جرعات التدريب الأسبوعية أو الشهرية أو السنوية، كما أيضا الحجم بفترة دوام التدريب وتشمل طول جرعة التدريب، وعادة تستخدم من 3 إلى 6 مجموعات من التمرينات التكرارية.

د. تنويع التدريب:

تساعد عمليات استخدام جرعات تدريبية متنوعة في الحجم والشدة على مزيد من اكتساب القوة ، كما يساعدأيضا على التنويع نظم تدريب أو انقباضات عضلية مختلفة لأداء التمرينات.

و. التدرج بزيادة المقاومة :

ويتم ذلك بزيادة مقدار الثقل أو المقاومة المستخدمة في التدريب بمجرد أن تتكيف لها العضلة ، كما يمكن أيضا زيادة حجم التدريب بزيادة عدد التكرارات أو المجموعات.

ن. تحديد فترات الراحة الملائمة :

تعطى فترات الراحة بين أداء المجموعات التدريبية لإتاحة الفرصة للعضلة للاستشفاء بالتخلص من تأثير التعب وإعادة بناء مصادر الطاقة .

فإذا كانت التكرارات من مجموعة حتى ثلاث اعتمادا على نظام الطاقة اللاهوائى الغير حامضي ATP – PC فأن العضلة تحتاج راحة لا تقل عن 3 – 2 دقائق ،وفي حالة استخدام راحة بين المجموعات تقل عن دقيقة كما في حالة التدريب الدائري حيث تتراوح بين% 40 إلى % 60من أقصى قوة و الراحة 30 ثأنية ,فأن ذلك يؤدى إلى استخدام نظام أنتاج الطاقة

اللاهوائي الحامضي, ويتم تكسير الجليكوجين لا هوائيا ,وينتج عن ذلك حامض اللاكتيك الذي يتجمع في العضلة ثم يخرج منها إلى الدم ,وبذلك يتكيف الجسم على تحمل ومواجهة زيادة حامض اللاكتيك وهى احد المتطلبات الضرورية لمسابقات العدو والجري من 100 متًر إلى 800متًر والمصارعة وكرة السلة.

ي. تطبيق مبدأ الخصوصية:

حسب نوع النشاط الممارس وحسب نوع الانقباض العضلي ونوع المتطلبات الفزيولوجية وكذا عدد أيام تدريب القوة.

ل. مراعاة عامل الأمان:

مدرب خبير لكي لاتكون هناك اصابات خاصة على العمود الفقري.

7. الأدوات والأجهزة المستخدمة في تدريبات القوة:

1.7. تمرينات بدون أدوات:

وهذا النوع من التمرينات يعتمد على استخدام ثقل الجسم في تنمية القوة العضلية أوالاستعانة بالزميل في حالة زيادة التحميل.

2.7. تمرينات الإثقال الحرة:

وذالك بستخدام بعض الوسائل كالقضبان الحديدية والكرات الطبية...الخ.

3.7. تمرينات باستخدام آلات الأثقال:

حديثا ظهرت اجهزة متطورة يمكن بواسطها التحكم في تطوير القوة وذالك من خلال ضبط المقاومات والاثقال...الخ.

8. طرق تنمية القوة:

- **التـــدريب الفتـــري مـــنخفض الشـــدة** : وعـن طريقـة يمكـن تنميـة تحمـل القـوة.
- **التـدريب الفتـري مرتفـع الشـدة** : وعـن طريقـة يمكـن تنميـة القـوة المميـزة بالسـرعة.
- **التدريب التكراري** : وينمي القوة القصوي والقوة المميزة بالسرعة.
- **التدريب الدائري**: ينمي مداومة القوة.
- **طريقـة التـدريب البليـومتريPlyometric** : تنميـة القـوة المميـزة بالسـرعة، والقـوة الإنفجارية
- **تدريب القوة الثابتة الآيزومترية(الانقباض الايزومتري):**

ويستخدم فيها الانقباض العضلي الثابت لايغير شكل العضلة، ويؤدى التدريب الايزومتري إلى زيادة حجم العضلة مع حدوث تكيف للجهاز العصبي أيضا.

يعاب عليه انه لايسمح بتطوير القوة الخاصة بالفعالية أو المهارة ,)كما لا يمكن فيه تحسين التحمل العضلي الخاص بالفعالية أو اللعبة وخاصة لدى استخدام فترات انقباض قصيرة ,ولا يمكن تحسين مطاطية العضلات والأربطة والأوتار.

- **تدريب القوة الديناميكية المتحركة(الانقباض الايزوتوني) :**

ـ المبدأ : القيام بحركة إطالة قصيرة سلبية للعضلات ضد مقومات قصوى (أي مقاومة أكبر من مستوى القوة) وحاولة ايقافها.

الإيجابيات : قصر زمن التدريب ,تطور كبير للقوة بصرف طاقة قليلة نسبيا.

السلبيات : حصول آلام عضلية كبيرة في بداية التدريب وخاصة في تدريبات الانقباضات للقوة القصوى.

محاضرة رقم: 03 السـرعـة

1. مفهوم السرعة :

يعتبر مفهوم السرعة من وجهة النظر الفسيولوجية للدلالة على الاستجابات العضلية الناتجة عن التبادل السريع ما بين حالة الانقباض العضلى وحالة الاسترخاء العضلى.

كما يعبر مصطلح السرعة من وجهة النظر الميكانيكية عن معدل التغير فى المسافة بالنسبة للزمن , وبمعنى اخر العلاقة بين الزيادة فى المسافة – التغير فى المسافة – بالنسبة للزيادة فى الزمن – التغير فى الزمن.

ويرى تشارلز أ. بيوكر ان السرعة هى قدرة الفرد على اداء حركات متتابعة من نوع واحد فى اقصر مدة.

2. أهمية السرعة :

تعتبر السرعة احدى مكونات الاعداد البدنى واحدى الركائز الهامة للوصول الى المستويات الرياضية العالية, وهي لا تقل اهمية عن القوة العضلية بدليل انه لا يوجد اى بطارية للاختبارات لقياس مستوى اللياقة البدنية العامة الا واحتوت على اختبارات السرعة.

كما ان صفة السرعة تلعب دورا هاما فى معظم الانشطة الرياضية وخاصة التى تتطلب منها قطع مسافات محددة فى اقل زمن – كما يحدث فى العاب المضمار كجرى 100متر , 1500متر ...الخ , السباحة, التجديف, الخ ... او اداء مهارة معينة تتطلب سرعة انقباض عضلة معينة لتحقيق هدف الحركة – كركل الكرة بالقدم او الوثب لاعلى او القفز فتحا على حصان القفز ومجمل القول ان صفة السرعة تعتبر من اهم الصفات البدنية التى تؤدى الى الارتقاء بمستوى الاداء الحركى.

3. انواع السرعة:

يمكن تقسيم صفة السرعة الى الانواع الرئيسية التالية:

أ. سرعة الانتقال:

ويقصد بها محاولة الانتقال او التحرك من مكان لاخر بأقصى سرعة ممكنة ,ويعنى ذلك محاولة التغلب على مسافة معينة فى اقصر زمن ممكن, وغالبا ما يستعمل اصطلاح سرعة الانتقال Sprint فى كل انواع الانشطة التى نشتمل على الحركات المتكررة.

ب. السرعة الحركية (سرعة الاداء):

يقصد بالسرعة الحركية او سرعة الاداء سرعة انقباض عضلة او مجموعة عضلية عند اداء الحركات الوحيدة

كسرعة ركل الكرة او سرعة الوثب , وكذلك عند اداء الحركات المركبة كسرعة استلام الكرة وتمريرها او كسرعة الاقتراب والوثب او كسرعة نهاية اداء مهارات الجمباز المركبة كالدورة الهوائية الخلفية المستقيمة مع اللف نصف لفة حول المحور الطولي للجسم والدوران دورة هوائية متكورة أمامية من المرجحة الأمامية على جهاز العقلة ... الخ

ج. سرعة الاستجابة:
ويقصد بها القدرة على الاستجابة الحركية لمثير معين فى اقصر زمن ممكن.

4. اهم طرق تنمية السرعة:

- التكرارية .
- الدائرية.
- الألعاب.
- التنافس.

5. عـوامل ذات علاقة بالسـرعة :

هناك عدد من العوامل التي لها علاقة بالسرعة ، و بالتالي فإنها تؤثر في تنميتها كما يلي :

1. العامل الوراثي للألياف العضلية و الخصائص الميكانيكية الحيوية :

السرعة جزء منها موروث و جزء آخر مكتسب .

2. القوة العضلية :

كلما زادت القوة العضلية أمكن التغلب على المقاومات كلما زادت السرعة .

3. التوافق العضلي العصبي :

كلما كان التوافق بين انقباض العضلات و ارتخائها متوافقا (و هو ما ينتج عن الإشارات العصبية) أمكن تحقيق معدلات أفضل في السرعة .

4. المرونة و المطاطية :

كلما زادت مرونة المفصل و مطاطية العضلات زادت فرص تحسين السرعة .

5. الإستخدام الإيجابي لقوانين الحركة :

الإستخدام الصحيح لقوانين الحركة خلال الأداء يمكن أن يؤدى إلى تحسين السرعة.

محاضرة: 04

تطوير اللياقة البدنية

رابعا: المرونة

1. تعريف المرونة.
2. أهمية المرونة.
3. أنواع المرونة.
4. العوامل المؤثرة على المرونة.
5. تأثير التدريب الرياضي على فيزيولوجيا المرونة.
6. تدريبات المرونة.
7. مبادئ تنمية المرونة.

المـرونــة:

1. تعريف المرونة :

يستخدم البعض مصطلح المرونة العضلية تعبيرا عن قدرة العضلة على الإمتطاط إلى أقصى مدى لها ، في حين يرفض البعض هذا المصطلح ويفضل وصف المرونة العضلية بالمطاطية ، وهناك جدل حول المرونة في الحركات المختلفة ، حيث يرى البعض أنها تنسب إلى المفاصل ، في حين يرى البعض الأخر أنها تنسب إلى العضلات،ورأي ثالث يرى أن المرونة تنسب إلى المفاصل والعضلات.

ونرى أن اتجاه ومدى الحركة يحدد تبعا لنوع المفصل الذي تعمل عليه ، ومن المسلم به أن العضلات تعمل في حدود المجال الذي يسمح به نوع المفصل ، فهي لا تستطيع أن تزيد مدى الحركة عن الحدود التشريحية للمفصل العامل فبها ، ولكن في حالة حدوث قصر في العضلات العاملة نتيجة عوامل أخرى ، فإنها تستطيع أن تقلل من مدى الحركة عن الحد الذي يسمح به المفصل وبهذا الشكل تكون قد قللت من المدى الطبيعي للمفصل وبالتالي للحركة وقدرة العضلة على الإمتطاط تحدد مقدار ما يستطيع أن يصل إليه المفصل من مدى. مما سبق يتضح أن اتجاه ومدى الحركة تحدد تبعا لنوع المفصل الذي تعمل عليه وأن قدرة المفصل على الوصول إلى أقصى مدى له يتوقف على مطاطية العضلات العاملة عليه ، أي أن العضلات تحدث الحركة داخل الحدود التي يسمح بها المفصل.

2. أهمية المرونة :

تتلخص أهمية المرونة في النقاط التالية :

- تعتبر أحد عوامل الوقاية من الإصابات ، كآلام أسفل الظهر والتمزق والشد الخلع.....الخ.
- ترتبط تمرينات المرونة ببعض المكونات البدنية كالقوة والسرعة.
- ترتبط المرونة بكفاءة الأداء الحركي، بسهولة وسعة الحركة.
- تساعد على إزالة التعب بسبب التمزقات العضلية.
- تعمل المرونة على وقاية المفاصل عند أداء العمل العضلي التكراري المطول مثل حركة الذراعين والرجلين في السباحة.

- تساعد في تعلم المهارات الحركية التي تتطلب أوضاع معينة أو أداء مهارات لمدى حركي معين كالجمباز، وحركة الطعن في السلاح.
- تساعد على الاقتصاد في الجهد والطاقة أثناء الأداء الحركي.
- تعمل على زيادة العمل الحركي المؤثر لاستخدام القوة في بعض الأنشطة الرياضية، كالتنس والرمي.
- المرونة تحد من خطورة التعرض للتشوهات القوامية.
- تساعد على اكتساب بعض السمات النفسية كالثقة بالنفس والشجاعة.

ومن جهة أخرى يرى **لارسون ويوكيم** أن أثر تكيف الفرد في كثير من أوجه النشاط البدني تقرره درجة المرونة الشاملة للجسم أو لمفصل معين ، والمرونة الحسنة لها مكان بارز فيزيولوجيا وميكانيكيا.

ويقول **حنفي مختار** أن احتقار الاعب للمرونة يؤثر على مدى اكتسابه وإتقانه لأداء المهارات الأساسية كما قلتها تؤدي إلى صعوبة تنمية الصفات البدنية الأخرى كالقوة السرعة ، الرشاقة. وترى هيلين أن المرونة تعد أحد المكونات الهامة في الأداء البدني.

ويؤكد **علاوي** أن الافتقار إلى المرونة يؤدي إلى الكثير من الصعوبات التي من أهمها :

- عدم قدرة الفرد الرياضي على سرعة اكتساب وإتقان الأداء الحركي.
- سهولة إصابة الفرد الرياضي ببعض الإصابات المختلفة.
- صعوبة تنمية وتطوير الصفات البدنية المختلفة كالقوة العضلية والسرعة والتحمل والرشاقة.

3. أنواع المرونة :

بالرغم من اختلاف العلماء حول تصنيف المرونة إلا أن جل هذه التصنيفات تتمحور حول طبيعة الأداء البدني الثابت أو المتحرك ، وقد قسمها البعض بالنظر إلى عدة معطيات كعدد المفاصل العامة أو لنوعية النشاط الرياضي المتخصص ، وكل هذه التقسيمات لا تؤثر على التقسيم الرئيسي للمرونة المتعلقة بالثبات والحركة والسلبية والإيجابية.

1.3. المرونة الثابتة:

هي أن يتخذ الفرد الموضع البدني والثبات عليه بحيث يستدعي ذلك الوصول إلى أقصى مدى للمفاصل مما يجعل الضغط على العضلات المحيطة ، وكلما زاد الفرق بين الثابتة و المتحركة زاد احتياطي المرونة ومن الطبيعي أن هذا الفارق يحدث خلال النشاط الرياضي.

كحوصلة لزيادة سعة الحركات النشطة لتحسين قدرات القوة والمرونة للفرد وتحتوي المرونة الثابتة إنجاز الحركات البطيئة للوصول إلى النقطة المعينة والثبات عليها وذلك باستعمال ثقل الجسم أو بمساعدة الزميل ، والتي تسمى المرونة الثابتة السالبة. والمرونة الثابتة قسمان: الإطالة الثابتة السلبية والإطالة الثابتة الإيجابية:

1.1.3. الإطالة الثابتة السلبية:

الإطالة الثابتة السلبية هي التي لا يقوم فيها اللاعب بأي إسهام في مدى الحركة حيث تتم الإطالة بواسطة قوة خارجية عن طريق الزميل أو المدرب أو بمساعدة معدات أو أجهزة. ومن مميزات الإطالة السلبية ما يلي:

- أنها طريقة مؤثرة وفعالة عندما تكون العضلة المحركة الأساسية ضعيفة لدرجة كبيرة.
- أنها مؤثرة عندما تفشل محاولات السيطرة على انقباض العضلات المضادة.
- أنها تسمح بالإطالة أبعد من مدى الحركة الإيجابية للاعب.
- يمكن قياس الاتجاه والاستمرارية والشدة عند استخدام أجهزة الإطالة الأكثر تقدما في عملية العلاج التأهيلي.

- ومن أبرز عيوب الإطالة السلبية الآلام أو الإصابة التي قد تنجم عن تطبيق القوة الخارجية تطبيقا غير صحيحا ، وبالإضافة إلى ذلك فإنها قد تؤدي إلى رد فعل انعكاسي لاإرادي للإطالة إذا تمت الإطالة السلبية بسرعة أكثر من اللازم ، وتزيد احتمالات الإصابة كلما زاد الفارق بين مدى الحركة الإيجابية للاعب (المدى الحركي الذي يستطيع أن يصل له اللاعب بنفسه) ومدى الحركة السلبي (المدى الحركي الذي يصل له اللاعب بواسطة زميل القوة الخارجية).

2.1.3. الإطالة الثابتة الإيجابية:

الإطالة الإيجابية هي التي تنفذ باستخدام عضلات اللاعب نفسه وبدون أي مساعدة من زميل أو قوة خارجية، ومثال على ذلك هو الجلوس الطويل وثني الجذع أمام أسفل. والإطالة الإيجابية هامة لأنها تنمي المرونة النشطة والتي وجد أن ارتباطها بالإنجاز الرياضي أعلى من المرونة السلبية.

ومن أبرز عيوب الإطالة النشطة أنها تؤدي إلى رد الفعل المنعكس اللاإرادي للإطالة ، كما أنها قد تكون غي مؤثرة في حالة بعض الإصابات مثل الإلتواءات الحادة والالتهاب أو الكسر.

ومن المعروف أن الإطالة للعضلة أو المجموعة العضلية يصاحبها انقباض عضلي معاكس لهذا الامتداد أو الإطالة ، والإطالة الإيجابية للعضلة تتضمن الاستمرار في الإبقاء على مدى الامتداد أو الإطالة للعضلة للمحافظة في نفس الوقت على الانقباض الثابت للاتجاه المعاكس أو المجموعة العضلية المقابلة للعضلة التي يتم عمل الإطالة لها.

والمشكلة هنا أن هذا النوع من الانقباض العضلي الثابت يكون من الصعب أن يستمر في نفس حدود الفترة الزمنية التي يستغرقها زمن الإطالة للعضلة ، كما أن هناك صعوبة في التراجع عن تنبيه العضلة التي يتم عمل الإطالة لها والتي يتم التأثير والتركيز عليها للوصول إلى أقصى مدى تسمح به إطالة هذه العضلة.

والإطالة الثابتة الإيجابية للعضلة يجب أن يسبقها تهيئة العضلة والمجموعات العضلية المقابلة لها للاسترخاء قبل البدء في تنفيذ تمرينات الإطالة حتى تضمن إيجابية العضلات في تنفيذ مدى الامتداد، أو الإطالة المطلوبة أو المستهدف الوصول إليها.

2.3. المرونة المتحركة:

وهي قدرة الفرد على إنجاز الحركات على السعة الكاملة للمفاصل بشكل ديناميكي ومنه تسمى المرونة الإيجابية. ويمكن إنجاز المرونة المتحركة بطريقتين : إما بأداء وضع معين يشبه المرونة الثابتة مع أداء جملة حركية في اتجاه زيادة المدى بانقباض العضلات الرئيسية ، ومطاطية العضلات المقابلة ، وإما بالاستمرار في حركة الالتفاف حول المفصل دون بذل جهد زائد.

كما أن الإطالة الحركية هي أكثر طرق الإطالة شيوعا في الرياضات المختلفة، وفيها تتم الإطالة باستخدام الحركات الإيقاعية والوثب الارتدادي والمرجحات. وهذه الطريقة مثيرة للخلاف لعيوبها الكثيرة والتي من أبرزها :

- أنها لا تتيح الوقت الكافي للأنسجة للتكيف مع الإطالة.
- أنها تؤدي إلى حدوث الفعل المنعكس اللاإرادي للإطالة مما يعيق إطالة الأنسجة الضامة.
- لا تتيح وقت كافي لحدوث التكيف العصبي.
- وعلى الرغم من عيوبها إلا أنها أقل رتابة من طرق الإطالة الأخرى.

وحسب سلبياتها وإيجابياتها فتنقسم إلى إيجابية وسلبية :

3.3. المرونة السلبية :

خلال تدريبات الإطالة أو المرونة السلبية ، تتم عملية الإطالة دون أن يشارك بأي عمل إيجابي في العضلات ، وتؤدى عملية الإطالة تحت تأثير عامل خارجي ليس للاعب أي دخل فيه ، وهذا العامل الخارجي قد يكون المدرب أو الزميل أو أي جهاز مساعد. وفي هذا النوع من التمرينات يتم تحريك المفصل إلى المدى الحركي المطلوب بفعل قوة خارجية ، وتؤدي هذه التمرينات إلى تنمية خاصية المطاطية في العضلات وأربطة المفاصل ، وبزيادة هذه الخاصية يتسع مجال المدى الحركي للمفصل ، وقد يؤخذ على هذا التدريب عدم مشاركة العضلات المحركة الأساسية بدرجة كبيرة من الفعالية. ويرى كل من **DOWSING** و **OLCOTT** **1980** أن لهذا النوع من التدريب عدة مميزات يمكن تلخيصها على النحو التالي :

- نظرا لاشتراك المدرب والزميل في أداء هذه التمرينات فإن ذلك يضمن أن التكرارات المطلوب أداؤها سوف تستكمل وذلك من خلال عامل المنافسة الذي يمكن أن يميز هذا التدريب.
- يتيح إمكانية ملاحظة المدرب للأوضاع وتصحيح الأخطاء.
- يمكن ملاحظة التقدم في المستوى ، سواء عن طريق اللاعب نفسه أو عن طريق الزميل المساعد.
- مثل هذه التمرينات الزوجية تبعث على البهجة وتحقيق جو ملائم للتدريب وتحمل الألم الناتج عن الإطالة.

4.3. المرونة الإيجابية :

وهي تعتمد على عمل العضلات دون أي مساعدة ، وهذا النوع من الأداء غالبا ما تصل فيه المفاصل إلى مدى أقل منه في حالة الإطالة السلبية ، وقد أكدت العديد من الدراسات أن لهذا النوع من الإطالة ارتباطا كبيرا للأداء المهاري ، حيث يصل معامل الارتباط إلى 0.81 في حين يصل في حالة المرونة السلبية إلى 0.69 ، هذا بالإضافة إلى أن هناك علاقة بين كلا نوعي المرونة (الإيجابية والسلبية) ، وتعبير المدى الحركي لأي مفصل عبارة عن تركيبه من كلا النوعين ، فإذا استخدمت التمرينات السلبية للإطالة فإن هذا المكون فقط هو الذي ينمو في المفصل المعين.

4. العوامل المؤثرة على المرونة :

تتلخص هذه العوامل فيما يلي :

- درجة مطاطية العضلات والأوتار والأربطة المحيطة بالمفصل.
- درجة ضخامة العضلات التي تعمل حول المفصل مع التنويه أن ضخامة العضلات لا تؤثر بالضرورة دوما سلبا على المرونة.
- طبيعة تركيب عظام المفصل وقوة العضلات العاملة على المفصل.
- كفاءة الجهاز العصبي العضلي في تثبيط نشاط ودور العضلات المقابلة للعضلات الأساسية لتمطط هذه الأخيرة.
- تتأثر أيضا بعوامل داخلية وخارجية، حيث تكون قليلة عند الاستيقاظ من النوم وتزايد خلال اليوم، كما تتأثر أيضا بالبرودة فتقل أثنائها، وتزداد بالحرارة كما تقل في حالة التعب.
- تعاق المرونة عند الإصابة حول المفصل.
- يتأثر مستوى المرونة عند ارتداء ملابس غير ملائمة.
- تتأثر المرونة بالسن حيث تنقص بعد الثماني سنوات تدريجيا.
- تتأثر المرونة بطبيعة النشاطات اليومية فهي تضعف عند الثبات في وضع معين لمدة طويلة.
- تتأثر المرونة تبعا لدرجة النشاط البدني للفرد حيث يساعد النشاط البدني والحركة على تحسين درجة المرونة.

5. تأثير التدريب الرياضي على فيزيولوجيا المرونة :

إن الهدف الأساسي من تدريب المرونة هو تحسين مطاطية العضلات والأوتار والأنسجة الضامة المحيطة بالمفاصل ، مع الأخذ بعين الاعتبار أن تحقيق المرونة المثلى يتم لدرجة تزيد عن مقدار المدى الحركي خلال المنافسة ، وهذا المدى الزائد يطلق عليه احتياطي المرونة ، مع الإشارة هنا أن المرونة يجب أن تكون في حدود معينة وليس إلى ما لانهاية كي لا تؤدي إلى حالة من زيادة الحركية الغير مرغوب فيها. كما نلاحظ ذلك عند الأطفال ، الذين يزج بهم لأداء تمرينات تستدعي تحرك مفاصلهم أكثر من المدى الفيزيولوجي ، خاصة في السباحة والجمباز الذي يؤدي إلى تغيرات سلبية : كمنع سيران الدم المحمل بالأوكسجين حول المفصل وتفكك الأربطة والمحافظ التي تحيط به.

6. تدريبات المرونة:

قبل تصميم البرنامج لتدريب المرونة يجب تحديد الأغراض من تنميتها :

. **هدف الأداء الرياضي الجيد:** التدريب الرياضي يجب أن يستهدف أنواع المفاصل التي ترتبط بطبيعة التخصص الرياضي، وشكل الأداء الحركي المطلوب.

. **هدف اللياقة والصحة العامة:** لتحقيق هذا الهدف يجب توجيه التدريب لتحسين مرونة مناطق أكثر تعرضا للإصابة خاصة الرقبة وأسفل الظهر.

. **أهداف طويلة المدى:** ويمكن حصر هذه الأهداف في:

- تحسين المرونة بأداء متطلبات الرياضة الممارسة.
- للاحتفاظ بمستوى المرونة المتوصل إليه خلال مراحل التدريب الأولى.

. **المرونة لغرض إعادة التكييف:** ويقصد بها عملية تعويض الانخفاض الحاصل لمستوى المرونة لمفصل معين بسبب الإصابة وعدم التدريب.

. **المرونة للتقليل من آثر التضخم العضلي الناتج عن تدريبات القوة :**

. **هدف التغلب على انخفاض مستوى المرونة لتقدم العمر :** والعمل على تأخير ذلك لعدة سنوات.

7. مبادئ تنمية المرونة:

تتبع برامج تنمية المرونة المبادئ العامة للتدريب، والتي نلخصها فيما يلي:

- يراعى الاستمرار في مستوى المرونة والمحافظة على مستواها في حدود المدى الفيزيولوجي للمفصل ويكفي من ثمانية إلى 10 أسابيع لتنمية المرونة.
- مراعاة التدرج في التوصل إلى أقصى مدى ممكن لحركة المفصل للوقاية من الإصابة.
- التركيز على مطاطية العضلات لأنها أهم أهداف تنمية المرونة.
- يراعى قبل البدء في تنمية المرونة رفع درجة حرارة الجسم بتمرينات عامة.
- يجب عدم مط العضلة بدرجة تزيد على قدرة الفرد على تحمل العتبة الفارقة للإحساس بالألم.
- تبرمج تمرينات المرونة خلال جرعة تدريبية في عدة أجزاء أثناء التسخين ، بين أجزاء الجرعة التدريبية في نهايتها ، ويمكن أن تؤد بجرعة خاصة أو خلال النصف الثاني للجرعة التدريبية.
- تعطي تمارين المرونة أفضل تأثيراتها إذا ما استخدمت نصف يومية أو لمرتين في اليوم الواحد.

محاضرة رقم : 05

القـــــــدرات الـــتـــــــوافـــقـــيـــــــة

- **التـــــــــــــــوازن**

1. **التوازن:**

يعني التوازن هو القدرة علي الاحتفاظ بثبات الجسم عند أداء أوضاع (الوقوف علي قدم واحده) أو عند أداء حركات المشي علي عارضة مرتفعة .

وهو قدرة الفرد على السيطرة على أجزاء جسمه في حالة السكون والحركة.

2.1. ماهية التوازن:

يعني التوازن أن يكون الفرد لديه القدرة على الاحتفاظ بوضع الجسم في الثبات أو الحركة، وهذا يتطلب سيطرة تامة على الأجهزة العضوية من الناحية العضلية والناحية العصبية4 .
كما أن التوازن يتطلب القدرة على الإحساس بالمكان والأبعاد، سواء كان ذلك باستخدام البصر أو من دونه عصبيا وذهنيا وعضليا.

3.1. **أهمية التوازن** -:

-تعتبر عنصر هام في العديد من الأنشطة الرياضية.

-تمثل العامل الأساسي في الكثير من الرياضات كالجمباز.

-لها تأثير واضح في رياضات الاحتكاك كالمصارعة.

-تمكن اللاعب من سرعة الاستجابة المناسبة في ضوء ظروف المنافسة.

-تسهم في تحسين وترقية مستوي أدائه.

-ترتبط بالعديد من الصفات البدنية كالقوة

ـ سميرة الدرديري نتائج في دراستها توصلت إلى أن عنصر الاتزان مهم في مسابقات الوثب العالي حيث انه يسهمبدرجة كبيرة في رفع مستوى الأداء .

ـ والتوازن من العناصر التي تتطلب سلامة الجهاز العصبي للفرد وأيضا العضلي، حيث تلعب الانفعالات دور بالغ الأثر في حياة اللاعب وذلك لارتباطها بأنواع نشاطاته.

4.1. مناطق التوازن في الجسم:

توجد عدة مناطق في الجسم تتوقف عندها مسؤولية الاحتفاظ بتوازن الفرد وهي:

. **القدمان** :القدمان تمثلان قاعدة اتزان الجسم، وحدوث أي إصابات فيها أو إصابتهما بالبرد أو ارتداء حذاء غير مناسب يصعب من توازن الفرد.

. **حاسة النظر** :أثبتت البحوث أنه من السهل أن يحتفظ الفرد بتوازنه إذا سلط نظره على أشياء ثابتة أكثر من تسليطها على أشياء متحركة وقد وجد أن تحديد هدف ثابت على بعد ستة أمتار يساعد الفرد على تحقيق التوازن بدرجة أفضل.

. **النهايات العصبية الحساسة و الأوتار الموجودة في نهاية العضلات.**

5.1. أنواع التوازن –:

- ✓ التوازن الثابت –:

ويعني القدرة التي تسمح بالبقاء في وضع ثابت أو قدرة علي الاحتفاظ بثبات الجسم دون سقوط أو اهتزاز عند اتخاذ أوضاع معينة كما هو عند اتخاذ وضع الميزان.

- ✓ التوازن الديناميكي –:

القدرة علي الاحتفاظ بالتوازن أثناء أداء حركي كما في معظم الألعاب الرياضية والمنازلات الفردية كما هو الحال عند المشي علي عارضة مرتفعة.

6.1. العوامل المؤثرة علي التوازن –:

–الوراثة.

–القوة العضلية.

–القدرات العقلية.

–الإدراك الحسي – حركي.

–مركز الثقل وقاعدة الارتكاز.

• الـرشـاقـــــــة

1. تعريف الرشاقة :

يعرفها "ماينل" على أنها القدرة على التوافق الجيد للحركات التي يقوم بها الفرد سواء بكل أجزاء جسمه أو جزء معين منه.

وهي قدرة اللاعب على تغيير أوضاع جسمه أو سرعته أو اتجاهه سواء على الأرض أو في الهواء بإيقاع سليم.

ويمكن التعبير عن الرشاقة بأنها مقدار اللاعب على إستخدام أجزاء جسمه بأكملها لأداء الحركة بمنتهى الإتقان مع المقدرة على تغيير إتجاهه وسرعته بطريقة انسيابية.

ويعتبر التعريف الذي يقدمه"هرتز "من أنسب التعاريف الحالية لمفهوم الرشاقة في عملية التدريب إذ يرى أن الرشاقة هي :

- **أولا** : القدرة على إتقان التوافقية الحركية المعقدة .
- **ثانيا** : القدرة على سرعة وإتقان المهارات الحركية الرياضية.
- **ثالثا** : القدرة على سرعة تعديل الأداء الحركي بصورة تتناسب مع متطلبات المواقف المتغيرة .

وصفة الرشاقة مثل كل الصفات البدنية ذات الارتباط الوثيق بالصفتين الحركية الأخرى مثل القوة والسرعة ....إلخ.

2.1. أهمية الرشاقة –:

للرشاقة أهمية جوهرية في الألعاب التي تعتمد على ألأداء المهاري والخططي كما أنها تلعب دورا هاما في تحديد نتائج المنافسة خاصة التي تتطلب الإدراك الحركي فيها،التعاون والتناسق وتغيير المراكز والمواقف ويتضح جليا دور الرشاقة في تحديد الإتجاه الصحيح للأداء

الحركي وكذلك في الحركات المركبة والتي تتطلب من اللاّعب إعادة التوازن فورا في حالة فقدانه توازنه كالإصطدام.

ـ ويمكن تلخيص أهمية الرشاقة في أنها تسمح بتجنب الحوادث والإصابات وإقتصاد في العمل الحركي والتحكم الدقيق في المهارات الأساسية للرياضي ،كما تساعده على سرعة تعلم المهارات الحركية وإتقانها وبالتالي تطوير التكنيك.

–الرشاقة مكون هام في الأنشطة الرياضية عامة.

–كلما زادت الرشاقة كلما استطاع اللاعب تحسين مستوي أدائه بسرعة.

–تضم خليطا من المكونات الهامة للنشاط الرياضي كرد الفعل الحركي.

3.1. أنواع الرشاقة–:

- ✓ **الرشاقة العامة :**

وهي مقدرة الفرد علي أداء واجب حركي في عدة أنشطة رياضية مختلفة بتصرف منطقي سليم.

- ✓ **الرشاقة الخاصة :**

وهي القدرة المتنوعة في المتطلبات المهارية للنشاط الذي يمارسه الفرد.

وهناك ايضا:

- **قدرة الدقة العامة :** هي نتيجة تعلم حركة نجدها في جميع الرياضات وتظهر لنا في حياتنا اليومية و الرياضية .
- **قدرة الدقة الخاصة :** تتطور خاصة في رياضة معينة بقدرة تغير الحركات في التقنية الرياضية المستعملة .

4.1. مبادئ وطرق تطوير الرشاقة :

تكمن هذه الطرق و المبادئ فيمايلي :

- لإمكان تطوير صفة الرشاقة ينبغي العمل على اكتساب اللاعب لعدد كبير من المهارات الحركية المختلفة ، وتسهم الألعاب الرياضية المختلفة في تنمية وتطوير الرشاقة نظرا لما يتخللها من مختلف المواقف والظروف المتغيرة .

- و يقول "أربلي Arbley" أنه كلما زادت الرشاقة لدى اللاعب كلما استطاع بسرعة تحسين مستواه بصفة عام ويوحي بمراعاة مبدأ التدرج من البسيط إلى المركب في التدريب على حركات الرشاقة.

- يجب عند تدريب الرشاقة مراعاة تشكيل التدريبات بالصورة القريبة من مواقف اللعب حيث إن اللاعب يحتاج إلى الدقة والسيطرة في التعامل مع مختلف المواقف.

- يجب مراعاة العوامل التي تحد من تطوير الأداء المهاري عند التدريب على تنمية الرشاقة مثل وزن اللاعب وطوله، فاللاعب الطويل يكون مركز ثقله على ارتفاع كبير ولهذا يتطلب عمليا عضليا أكبر والتحكم في أجزاء جسمه بما يتناسب مع الأداء، فعلى سبيل المثال اللاعب الطويل عند التصويب يميل بجذعه للأمام حتى لا تعلوا الكرة عن الهدف أو المرمى.

ينصح " هارا و ماتفيف " باستخدام الطرق التالية في غضون عمليات التدريب لتنمية و تطوير صفة الرشاقة :

أ- الأداء العكسي للتمرين:مثل التصويب بالقدم الأخرى وكذا المحاورة بها في كرة القدم .

ب- التغيير في سرعة وتوقيت الحركات : كأداء الحركات المركبة كتنطيط الكرة والتصويب

ج- تغيير الحدود المكانية لإجراء التمرين: مثل تقصير مساحة الملعب في كرة القدم .

د- التغيير في أسلوب أداء التمرين : كأداء مهارة ضرب الكرة بالرأس من الثبات و الجري.

هـ- تصعيب التمرين ببعض الحركات الإضافية : كأداء التصويب من الدحرجات الأمامية والخلفية أما الدوران أو تدريبات حارس المرمى كالقفز لالتقاط الكرة من وضع الطيران.

و- أداء بعض التمرينات المركبة دون إعداد أو تمهيد سابق: مثل أداء مهارة حركية جديدة بارتباطها بمهارة سبق تعلمها.

ز- التغيير في نوع المقاومة بالنسبة لتمرينات القفز والتمرينات الزوجية : كاستخلاص الكرة من أكثر من منافس، أو القفز مع حمل كرة طبية لضرب الكرة بالرأس .

ح- خلق مواقف غير معتادة لأداء التمرين :كالتدريب على الملاعب الرملية بدلا من الخضراء وأيضا على ملاعب العشب الصناعي .

• التـــــــوافـــق

1. التـوافـق:

يعني التوافق مقدرة الفرد علي تحريك مجموعتين عضليتين مختلفتين أو أكثر في اتجاهين مختلفين في وقت واحد.

أو قدرة الفرد علي التحكم في عضلات جسمه مجتمعة أو مفردة حسب متطلبات النشاط.

وبالتالي فالتوافق الحركي يرتبط بإمكانية الجهاز الحركي والجهاز العصبي المركزي والذي يتم فيه عملية فهم واستيعاب وتحليل وإدارك الحركة أو البرنامج الحركي فالجهاز العصبي هو المركز الأساسي للتوافق لأنه ينظم الجهد من خلال تنظيم عمل القوة المسلطة من قبل العضلات لكي تتطابق مع المهارة المراد أدائها.

1.1. أنواع التوافق:

- ✓ التوافق العام:

وهو قدرة الفرد علي الأستجابة لمختلف المهارات الحركية بصرف النظر عن خصائص الرياضة ويعتبر كضرورة لممارسة النشاط كما يمثل الأساس الأول لتنمية التوافق الخاص.

- ✓ التوافق الخاص :

ويعني قدرة اللاعب علي الإستجابة لخصائص المهارات الحركية للنشاط الممارس والذي يعكس مقدرة اللاعب علي الأداء بفاعلية خلال التدريب والمنافسات.

2.1. أهمية التوافق:

-يعتبر التوافق من القدرات البدنية والحركية.

-يساعد علي اتقان الأداء الفني والخططي.

-تساعد اللاعب علي تجنب الأخطاء المتوقعة.

-يساعده علي الأداء الصعب والسريع بدرجات مختلفة.

-يحتاج اللاعب للتوافق خاصة في الرياضات التي تطلب التحكم في الحركة.

-تظهر أهميته عندما ينتقل اللاعب بالجسم في الهواء كما في الوثب أو الأداء علي الترمبولين

.

3.1. العوامل المؤثرة في التوافق :

- قدرات التفكير.

-القدرة علي إدراك الدقة والإحساس بالتنظيم.

-الخبرة الحركية.

-مستويات تنمية القدرات البدنية.

4.1. طرق تنمية التوافق :

-البدء العادي من أوضاع مختلفة كأداء للتدريب..

-تقيد سرعة وإيقاع الأداء الحركي وتحديد مسافة أداء المهارة.

-زيادة مستوي المقاومة في أداء مراحل الحركة.

-الأداء في ظروف غير طبيعية.

5.1. مميزات تدريبات التمارين التوافقية:

-العمل على تدريب التوافق في أجزاء مخصصة خلال الوحدة التدريبية.

-يتم تدريبها لمدة قصيرة 45) دقيقة على الأكثر تقدير (أتجنب حدوث التعب الذي لا يجب حدوثه عند أداء التمارين التوافقية.

-استخدام عدد كبير من التمرينات المختلفة وتدريبها بشكل متنوع أي التنوع بالتنفيذ الحركي بين مجموعة وأخرى أو تغيير شروط التنفيذ.

-التبديل بين أشكال التمارين التوافقية السهلة والصعبة خلال الوحدة التدريبية.

-لا تزيد القدرة الزمنية الفاصلة بين وحدات التدريب أكثر من 7 أيام.

-يجب أن يعطي التمرين بشرط أن لا يتخلله مهارة غير معروفة من قبل المبتدئين.

-نحتاج إلى تدريبات التمارين التوافقية في الأعمار المبكرة، لكن عند المستويات العليا، نحتاجها من اجل الارتقاءإلى المستوى الأول وذلك، من اجل تنسيق المهارة الجديدة التي ستساعدنا في تطوير المستوى .

المحور الثاني:

محددات تنمية الصفات البدنية

I. محددات تنمية صفة المداومة

المحاضرة:01

الأنظمة الطاقوية والجهد البدني

تمهيد

1. الطاقة ومصادرها.

1. 1. الطاقة.

1. 2. مصادر الطاقة لدى الإنسان.

1.2.1.التمثيل الغذائي:

2.2.1.الأدينوسين ثلاثي الفوسفات :(ATP)

3.1.مصادر الطاقة أثناء التدريب.

4.1. المصادر الإضافية للطاقة.

5.1. نظم إنتاج الطاقة والجهد البدني.

6.1. تعاون نظم الطاقة أثناء الجهد البدني.

7.1.الوقود المستخدم في المجهود البدني.

8.1. التخلص من زيادة حمض اللاكتيك.

الأنظمة الطاقوية والجهد البدني

تمهيد:

يعتبر موضوع دراسة الطاقة الحيوية من الموضوعات الهامة في الرياضة، فالطاقة الحيوية في جسم الإنسان هي مصدر الحركة، وهي مصدر الانقباض العضلي و هي مصدر الأداء الرياضي بشتى أنواعه، و لا يمكن أن يحدث الانقباض العضلي المسؤول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم بدون إنتاج طاقة، وليست الطاقة المطلوبة لكل انقباض عضلي أو لكل أداء رياضي متشابهة أو بشكل موحد، فالطاقة اللازمة للانقباض العضلي المستمر لفترة طويلة، حيث يشتمل الجسم على نظم مختلفة لإنتاج الطاقة السريعة أو الطاقة البطيئة تبعا لاحتياجات العضلة و طبيعة الأداء الرياضي، و لذلك فإن تدريب نظم إنتاج الطاقة و رفع كفاءتها يعني رفع كفاءة الجسم في إنتاج الطاقة، أي رفع كفاءة الجسم في الأداء الرياضي، و لذلك أصبحت برامج التدريب كلها تقوم على أسس تنمية نظم إنتاج الطاقة وأصبحت طرق التدريب الرياضي و أهدافه و اختبار مستوى الرياضي و توجيهه و وصف الغذاء المناسب له و المحافظة على و زنه و تخطيط أحمال التدريب بما يتناسب مع فترات تعويض مصادر الطاقة، كل هذه العمليات الأساسية التي يقوم عليها التدريب الرياضي تقوم أساسا على الفهم التطبيقي لنظم إنتاج الطاقة وأصبح إنتاج الطاقة و تطوير نظم إنتاجها هما لغة التدريب الرياضي الحديث و المدخل المباشر لرفع مستوى الأداء الرياضي دون إهدار للوقت والجهد الذي يبذل في اتجاهات تدريبية أخرى بعيدة كل البعد عن نوعية الأداء الرياضي التخصصي.

ويشير كل من: لامب 1984 و فوكس 1984 أبو العلا 1985 أن ثلاثي أدينوزين الفوسفات (ATP)هو المصدر المباشر لأتناج الطاقة ويعد أحد أشكال الطاقة الكيميائية وعند انشطاره يحرك زوائد فتائل المايوسين لتجذب معها في حركاتها للداخل فتائل اللاكتين داخل الليفة العضلية ليتم الانقباض العضلي، وتتم إعادة بناء (ATP) عن طريق جزيئات الوقود المخزونة في الجسم المتمثلة في فوسفات الكرياتين (PC) كمصدر كميائي والكربوهيدرات والدهون والبروتين كمصدر غذائي غير مباشر عن طريق عدة عمليات كيميائية للتمثيل الغذائي اللاهوائي والهوائي.

1. الطاقة ومصادرها:

1.1. الطاقة:

-هي القدرة لآداء العمل، والعمل هو الجهد المبذول خلال مسافة محددة

-هي القوة المحركة وهي الجهد المبذول وهي الحيوية وهي الحركة وهي الحرارة .

2.1. مصادر الطاقة لدى الإنسان:

1.2.1. التمثيل الغذائي:

بناء على قانون الطاقة الذي ينص على أن الطاقة لا توجد من العدم ،كما أنها تتحول من شكل لآخر، و نظرا لكون مصدر الطاقة الأصلي في الحياة هو الشمس و التي تقوم بنقلها إلى التربة ، حيث تنقل إلى النبات الذي يأكله الإنسان و الحيوان ، و بالتالي يحصل على مركبات الطاقة في شكلها الغذائي و هي الغلوكوز و الأحماض الدهنية و الأحماض الأمينية ، و يتناولها الإنسان على شكل كربوهيدرات و بروتينات و دهون و تتحول هذه الأخيرة إلى مكوناتها الأساسية الأولى ، والتمثيل الغذائي هو العملية التي يتم من خلالها إخراج الطاقة من البروتينات و الدهون و الكربوهيدرات سواء بواسطة بناء أو هدم الجزيئات.

2.2.1. الأدينوسين ثلاثي الفوسفات :(ATP)

نظرا لكون المواد الغذائية لا تنقل للخلية مباشرة فإنها تتحول إلى مركب كيميائي غني بالطاقة وهو الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)
وتستخدم الطاقة الكامنة في هذا المركب لكل عملية في الخلية وهي الطاقة المسؤولة عن الأعمال العضلية السريعة مثل العدو ، و رفع الأثقال ، و الوثب و الرماية.

3.1. مصادر الطاقة أثناء التدريب:

تتحول المواد الغذائية ، الكربوهيدرات و الدهون والبروتينات إلى مواد أخرى بسيطة يسهل على الجسم امتصاصها خلال عملية التدريب من الدم ثم يقوم بتحويلها داخل الخلية إلى ATP المصدر المباشر للطاقة الحيوية ، وهي تستخدم بصفة يومية لتوفير الطاقة سواء أثناء العمل او الراحة ، و على سبيل المثال يخزن الكبد و العضلات من الكربوهيدرات طاقة حوالي 2000 سعر حراري وهي مقدار من الطاقة يكفي لقطع مسافةKM32 ، بينما تخزن في الدهون طاقة تعادل حوالي 70000 سعر ، و يحتوي الغرام الواحد من الكربوهيدرات على حوالي 4 سعر حراري ، ومن الدهون على 9 سعرات حرارية ، ومن البروتين على 4 سعرات حرارية.

4.1. المصادر الإضافية للطاقة:

يتم إعادة بناء ATP عن طريق بعض المصادر الأخرى خلافا للمواد الغذائية و التي يتم تكوينها داخل الجسم مثل الفوسفوكرياتين ومن خلال حامض اللاكتيك و الحامض الأميني ألانين ALANINEو هو مصدر جيد لإعادة بناء ATP و دون الحاجة إلى الأكسجين.

5.1. نظم إنتاج الطاقة والجهد البدني:

تنوع حركات الجسم والأنشطة البدنية المختلفة يقابله تنوع في نظم إنتاج الطاقة ويتفق كل من: هولمان HOLMANNوهتنجر (1976) HETINGERوكونسلمان COUNSILMAN (1977)، سيسل كولوين (1977) CECIL COLWINوما تيوس (1981) MATHEWS، وفوكس(1984) ولامب (1984) LAMBوعلاوى وأبو العلا (1984) على أن هناك ثلاثة أنظمة أساسية لإنتاج الطاقة:

-النظام الفوسفاتي.(المصدر السريع)

-نظام حامض اللاكتيك.(نظام قصير الدوام)

-نظام الأكسجين أو النظام الهوائي.(نظام طويل الدوام)

1.5.1. النظام الفوسفاتي (نظام:(ATP-PC)

يتميز هذا النظام بسرعة تحويل الطاقة، ويعتبر أسرع نظام من نظم الطاقة عامة، لأنه يعتمد على إعادة بناء ATP عن طريق مادة كيميائية أخرى مخزونة بالعضلة تسمى الفوسفوكرياتين PCفعند تكسر ATP لتحرير الطاقة الميكانيكية و الحرارية يتبقى من هذه العملية ADP و الذي يستخدم لإعادة بناء ATP مرة أخرى و يتم ذلك حين يتكسر الفوسفوكرياتين و يتحول إلى فوسفات و كرياتين بواسطة إنزيم كرياتين كينيز (CK) وتتميز هذه العملية بسرعة إنتاج الطاقة.

ويعتبر هذا النظام أساسيا لتحويل الطاقة عند أداء العمل العضلي الأقصى في حدود 1-30 ثانية، حيث لا تكفي PC لإعادة بناء ATP عند زيادة طول فترة العمل عن ذلك، حيث تتجه العضلات إلى تحويل الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام حامض اللاكتيك ، ويمكن أن يتم تحرير الطاقة من ADP لإعادة بناء ATP نظرا لكونه ما زال يحتوى على رابطة فوسفات قوية و يتم ذلك باستخدام جزيئين من ADP لبناء جزئ ATP و يتبقى أدينوزين مونو فوسفات (AMP) وهو لا يستخدم في الطاقة، وهذا النظام هو المسؤول عن الطاقة في الأنشطة الرياضية المميزة بالسرعة القصوى و القوة القصوى و القوة المميزة بالسرعة، مثل العدو لمسافات قصيرة أو البداية في مسابقات المضمار و السباحة، و في هذه الأنشطة تكون الحاجة إلى سرعة تحويل الطاقة أكثر من كميتها و تكمن سرعة هذا النظام فيما يلي:

- لا يعتمد على تفاعلات كيميائية طويلة
- لا يعتمد على نقل أكسجين الهواء الجوي إلى العضلات العاملة
- ما تحتاج إليه العضلة من مخزون مصادر الطاقة ATP-PC مخزن بها.

ويؤكد كل من: فوكس 1984وفوكس ماتيوس 1981 على أن (ATP) يعتبر من أهم المركبات ذات الطاقة العالية في الجسم ويتكون من الادينوزين بالاظافة الى ثلاث أجزاء فوسفات وعند تحلل هذا المركب ينتج عنه ثنائي أدينوزين الفوسفات (ADP) بالاظافة إلى جزئي فوسفات(P) ، وطاقة تعادل 7000-12000 سعر حراري .

ويشير لامب (1984) وكارلشون (1985) إلى أن حجم (ATP) قليل جدا يبلغ 4 –6 ميلي مول/كلغ من وزن العضلة ، ولذا تعتمد العضلة على فوسفات الكرياتين كمصدر للطاقة وعند تحلله ينتج كمية من الطاقة تساعد على بناء(ATP)

ويذكر كل من لامب (1984) وفوكس (1984) ووليام وآخرون أن الكمية الكلية لمخزون الطاقة العالية في العضلة (ATP – PC) قليل جدا لا يكفيان لعدد من الانقباضات العضلية القصوى في زمن يقدر من 5 ـ 10 ثواني غير أن القيمة الحقيقية لهذا النظام تكمن في سرعة انتاج الطاقة أكثر من وفرتها.

ولأن هذا النظام لا يعتمد على سلسلة من التفاعلات الكيمائية لانتاج الطاقة، فهو نظام لاهوائي بدون حمض اللبن.

- **تعويض مخزون الفوسفات:**

إن فهم كيفية تعويض مصادر الطاقة يساعد في ذلك على حسن تشكيل و توزيع الأحمال التدريبية بما يتيح الفرصة لتقنين فترات الراحة المناسبة لتعويض مصادر الطاقة و التخلص من المخلفات.

ويعتبر تعويض الفوسفات ATP–PC أسرع مصادر الطاقة من حيث زمن التعويض ، حيث يتم تعويضه خلال فترة راحة قصيرة بعد المجهود، وتكون عملية التعويض في قمة سرعتها خلال الجزء الأول من هذه الفترة ، حيث يتم تعويض حوالي 70 %من الفوسفات خلال أول 30 ثانية ويرجع سبب هذه السرعة إلى عدم الحاجة إلى الأكسجين ، بينما يعتمد على الأكسجين لتعويض الجزء المتبقي في الوقت الذي يقوم به الأكسجين بمهام أخرى في الجسم مثل تعويض مخزون الجسم من الأكسجين و تلبية حاجة عضلات القلب.

2.5.1. نظام حامض اللاكتيك(الجلكزة اللاهوائية):

يعتمد هذا النظام على إعادة بناء (ATP) لا هوائيا بواسطة عملية الجلكزة اللاهوائية نسبة الى اكسدة الجلوكوز في غياب الاكسجين

ويشير كل من : فوكس (1984) ووليام وآخرون 1986 بأنه يتم استعادة بناء (ATP) من خلال أنشطار الكيميائي للجليكوجين بطريقة لاهوائية وانتاج حامض اللاكتيك بعد عدة تفاعلات كيميائية، وخلال ذلك تتحرر الطاقة اللازمة لأعادة بناء(ATP) .

تعتمد فعاليات الرياضية التي يستغرق أدائها من(10 ثوان إلى 3 دقائق) تقريبا على هذا النظام بشكل رئيسي في إعادة بناءATP على التحليل اللأكسجيني لكل من كلايكوجين العضلات و كلوكوز الدم عبر عدة تفاعلات كيميائية متحولا إلى حامض البايروفيك الذي سرعان ما يتحول إلى حامض اللاكتيك نتيجة العمل اللأكسجيني و ينتج عنه جزيئتين من ATP نتيجة 180 غ من السكر، و العضلة تستطيع ان تتحمل60–70 غ من حامض اللاكتيك قبل ظهور التعب واستمرار تراكمه يؤدي الى عدم الحركة.

ولكن سرعة إنتاج الطاقة في هذا النظام أقل من نظام الفوسفات و لكنها تتميز بزيادة فترة استمرار الأداء تحت هذا النظام و الذي يمكن أن يتراوح ما بين 30ثانية – 3 دقائق، و يعتبر هذا النظام مسؤولا عن تحديد تحمل الأداء في مسابقات ، 200متر، 400 متر، 8000متر.

3.5.1. النظام الأوكسيجيني أو الهوائي:

يقصد بالنظام الأوكسجيني العمل العضلي الذي يعتمد بشكل أساسي على الأكسجين في انتاج الطاقة اي بطريقة هوائية في حالة الانشطة الرياضية التي يتطلب الاداء فيها شدة خفيفة الى متوسطة في العمل العضلي، ويزود الوقود في هذا كل من الكاربوهدرات والدهون المخزونة في الجسم ، كما يستخدم الأوكسجين في عملية تحويل الطاقة اذ يساهم في أكسدة الكربوهيدرات والدهون إلى غلوكوز وأحماض دهنية فإذا احترقت الكاربوهيدرات هوائيا فانها تزودنا بطاقة كبيرة و فعالة.

وبمقارنة هذا النظام بالنظام اللاهوائى نجد أن كفاءة إنتاج الطاقة في هذا النظام يوجد في الأنشطة التي تتطلب الأداء لفترة طويلة مثل سباقات الجري 5000 متر، 10000 متر والمارتون ، كما يعتبر قاعدة أساسية لكل الأنشطة الرياضية المختلفة اذ يمكن ان يستمر الى عدة ساعات.

يتميز عن النظامين السابقين بوجود الاكسجين كعامل فعال في التفاعلات الكيميائية و ينتج 38 ATB بواسطة التكسير الكامل للجليكوجين و عدم تراكم حامض اللاكتيك.

خصائص أنظمة انتاج الطاقة (اللاهوائية – الهوائية)

الانظمة / الخصائص	نظم انتاج الطاقة اللاهوائية		نظام انتاج الطاقة هوائياً النظام الاكسجيني (O_2)
	النظام الفوسفاتي (ATP-Pc)	نظام انتاج الطاقة اللاكتيكي نظام اللاكتيك (LA)	
طبيعتها	لاهوائي – في عدم وجود الأكسجين	لاهوائي في عدم وجود أكسجين .	هوائي في وجود الأكسجين
مصدر الطاقة	كيميائي (فوسفات كرياتين)	– غذائي (جليكوجين)	غذائي (جليكوجين) – دهون – بروتينات
العمليات الكيميائية	أدينوزين ثلاثي الفوسفات← أدينوزين ثنائي الفوسفات + فوسفات + طاقة	جلوكوز ← أدينوزين ثلاثي الفوسفات + لاكتات. أنشطار الجليكوجين لاهوائيا: جليكوجين ← حامض اللاكتيك + طاقة	جلوكوز + أكسجين ←٣٩ (ATP) + ثاني أكسيد الكربون + ماء
انتاج (ATP)	محدود جدا ٣.٦ مول/ ق	محدود مول١.٦/ق	غير محدود ١٠٠٠مول/ق
عوامل تحديد أنظمة الطاقة	زمن الاداء	شدة الاداء	فترات الراحة
أهم متطلبات الاداء	أقصى طاقة ممكنة في أقل زمن ممكن .	مواجهة التعب في حالة زيادة الشدة في العمل العضلي .	الاستمرار في الاداء لاطول فترة ممكنة بشدة أقل من القصوى أو متوسطة .
زمن الأداء	حتى – ١٠ ث	حتى ٢ق أو ٣ ق	أكثر من ٣ ق
الصفات البدنية التي تندرج تحت النظام	القوة (الثابتة – المتحركة) – السرعة القدرة (القوة المميزة بالسرعة)	تحمل القوة تحمل السرعة تحمل الاداء	تحمل دوري تنفسي تحمل عام (قدرة هوائية عامة) تحمل خاص (قدرة لاهوائية خاصة)
التعب العضلي	لا يحدث	يحدث نتيجة تراكم وزيادة حامض اللاكتيك	– إذا كانت فترة دوام الحمل قليلة لا يحدث التعب . – إذا كانت فترة دوام الحمل طويلة يحدث تعب نتيجة نقص الجليكوجين

6.1. تعاون نظم الطاقة أثناء الجهد البدني:

أثناء العمل العضلي تسهم كل أنظمة الطاقة معا لتوليد الطاقة المطلوبة ، غير أن نسب هذه المساهمة تختلف تبعا لشدة العمل العضلي و فترة دوامها ، فكلما كان العمل العضلي مرتفع الشدة و بالتالي قصير الدوام تكون النسبة الكبرى للنظامين اللاهوائيين و بنسبة أقل لنظام الأكسجين الهوائي ، و العكس كلما قلت شدة العمل العضلي و طالت فترة دوامه كانت النسبة الأكبر للنظام الهوائي مع مساهمة بسيطة للنظامين اللاهوائيين ، و يجب التركيز على أن إنتاج ATPيتم بناءا على تعاون النظم المختلفة أثناء الأداء الرياضي و كمثال على ذلك فإن 90% من الطاقة اللازمة لأداء سباق 100 متر عدوا تأتي من خلال نظام الطاقة اللاهوائي اللالبني ، وعلى العكس من ذلك في سباق المارثون حيث تأتي معظم الطاقة من النظام الهوائي.

7.1. الوقود المستخدم في المجهود البدني:

عبارة عن نوعية الغذاء الذي يستخدمه الجسم لأنتاج(ATP) وهناك ثلاثة أنواع:

-المواد الكربوهيدراتية: وهي على هيئة جلايكوجين العضلات وجلكوز الدم.

-المواد الدهنية: وهي على هيئة أحماض دهنية وكوليسترول.

-المواد البروتينية: وهي على هيئة أحماض أمنية.

وتمثل الدهون مدخر للوقود في الجسم ، وتلعب الكربوهيدرات دورا حيويا لكونها الوقود الوحيد الذي يمكن استخدامها لا هوائيا، كما ان مشاركة البروتينات المتمثلة في الأحماض الأمنية كمصدر للطاقة أثناء الجهد البدني غير كبير، غير أنها تصبح كمصدر للطاقة في حالة استفاذ الدهون والكربوهيدرات.

8.1. التخلص من زيادة حمض اللاكتيك:

نتيجة لعمليات الجلكزة اللاهوائية و عدم كفاية الأكسجين يتجمع حامض اللاكتيك في الخلية و يؤثر على الوسط الكيميائي لها في اتجاه الحمضية مما يثبط نشاط الأنزيمات و يظهر التعب ، ومع التدريبات تتحسن مقدرة العضلات على التخلص من حامض اللاكتيك وتجعله كما يلي:

-1التقليل من انتاجه مع زيادة معدل التخلص منه وذلك عند زيادة استهلاك O_2 بحيث يحول الى CO_2 + وماء و يوزع الباقي بواسطة الدم الى الكبد ليتحول الى كلوكوز تستهلكه عضلة القلب بالاضافة الى مايخرج عن طريق البول والعرق لذلك يطلب التحرك هوائيا باستمرار عقب عمل عضلي ذو شدة قصوى لتنشيط الدورة الدموية لتوزيعه على كامل اجزاء الجسم.

2- تطوير زيادة قدرة العضلة على تحمل الالم الناتج عن حامض اللاكتيك و الاحتفاظ بمستوى عال من سرعة الاداء الحركي .

-3 نشاط المنظمات الحيوية للتعامل مع أي هيدروجين زائد في الدم.

-4 تحويل كمية قليلة جدا من حامض اللاكتيك إلى بروتين وخاصة في بداية الاستشفاء.

المحاضرة:02

اللياقة الهوائية واللاهوائية

تمهيد.

1. اللياقة الهوائية .

1.1.اختبارات اللياقة الهوائية.

2.1.العتبة الهوائية الفارقة.

2. اللياقة اللاهوائية.

1.2.اختبارات اللياقة اللاهوائية.

2.2. العتبة اللاهوائية (عتبة اللاكتيك).

3.2. جهاز اختبار نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم,

3. الدين الأكسجيني.

اللياقة الهوائية واللاهوائية

تمهيد :

نظرا لطبيعة الاداء الحديث في كثير من الاختصاصات الرياضية وما يتطلبه من زيادة هائلة في حمل التدريب سواء من حيث الشدة او الحجم كان على المدرب ان يلم بالمظاهر الفيزيولوجية الناتجة عن تاثير هذه الاعمال على لاعبيه.

* **التنفس بيوكيميائيا يعني :** انتقال ضغط الهواء من العالي التركيز الى المنخفض التركيز

* **معدل القلب لدى الرياضي:** يعتبر معدل القلب من اهم العوامل لتنظيم حجم الدفع القلبي سواء اثناء اداء العمل البدني او اثناء الراحة و كلما ارتفعت الكفاءة البدنية انخفض معدل القلب و هذه ميزت القلب الرياضي لا يعطي انتاجا اكثر فقط و لكن ايضا اكثر اقتصادا.

يبلغ هذا معد القلب لدى الشباب الاصحاء حوالي 70 ضربة /د و ينتج عنه دفع قلي يبلغ 5لتر/ د و يزداد معدل القلب اثناء الاداء البدني و ترتبط هذه الزيادة بزيادة العمل البدني و المد الاقصى للاستهلاك الأكسجيني VO_2 max .

1. اللياقة الهوائية :

يقصد باللياقة الهوائية قدرة الجسم على الاستمرار في انتاج الطاقة الهوائية اثناء اداء العمل العضلي في مستويات عالية من اقصى استهلاك للاكسجين و ذلك انه كلما زادت قدرة اللاعب على استهلاك الاكسجين زادت قدرته في انتاج الطاقة و بالتالي زادت قدرته على الاستمرارية في العمل العضلي المرتفع و لا يتوقف عند هذا الحد ولكن يمتد الى دور يشمل ايضا دور تعويض الاكسجين اي ما يسمى بالدين الاكسجيني ،حيث عند توقف النشاط يقل انتاج الطاقة ويبقى استهلاك الاكسجين كبير و بالتالي يعوض الاكسجيني كما ان استمرار المباراة أو المنافسة لفترة طويلة 60د فاكثر لفرض VO_2 Max في حد 70-80% و هذا المستوى يرتبط بالقدرات الهوائية للاعب و يطلق عليها العتبة الفارقة اللاهوائية.

ويستخلص من هذا ان اللاعب يحتاج الى تطوير الطاقة الهوائية اولا لتكون خلفية جيدة لتسهيل انتاج الطاقة اللاهوائية التي تعتمد على سرعة التعب كما ان تعويض الدين الاكسجيني المستمر خلال الاداء من الخصائص التي تعتمد على مستوى جيد من الطاقة الهوائية .

1.1.اختبارات اللياقة الهوائية:

ـ VAMeval :de CAZORLA

ـ Test navette

ـ اختبار كوبر((cooper

ـ اختبار استراند على الارجومتر عند 140 الى 170ن/د

ـ اختبار هارفورد باستخدام المدرج لمدة 5د.

2.1.العتبة الهوائية الفارقة:

يستطيع جسم الرياضي أن يعمل وفق نظام الطاقة المطلوب في تجهيز طاقة الأداء الحركي تبعاً لشدة ومدة الحمل التدريبي في فعاليات وسباقات التحمل , حيث تتحسن عمليات أيض الطاقة ويزداد إستعداد جسم الرياضي فيها بالإنتقال بنظام تجهيز الطاقة الهوائي من إستخدام المواد الكربوهيدراتية كوقود إلى إستخدام الدهون, ومع إزدياد شدة الأداء أكثر يبدأ الجسم بتغيير نوع نظام تجهيز الطاقة من النظام الهوائي إلى النظام اللاهوائي، وأثناء تغير نظام الطاقة من النظام الهوائي إلى النظام اللاهوائي, يبدأ تجمع حامض اللبنيك (اسيد لاكتيك Lactic–acid) , ويرتفع مستوى تركيز الحامض كأحد مخلفات عمليات تبادل مواد الطاقة في الدم , ويعتمد مستوى التركيز في الدم على قدرة جسم الرياضي على التخلص منه أو تحمله رغم هذا التركيز والإرتفاع، وعندما يبلغ مستوى التركيز إلى (2 مليمول / لتر من الدم) يبدأ إنتقاله تدريجياً إلى المجاميع العضلية العاملة بشكل سريع.

إن هذا المستوى من تركيز حامض اللاكتيك بالدم والعضلات أطلق عليه مجموعة من العلماء (كندرمان , سيمون , كويل : 1978) , وكذلك (مادير وآخرون :1976) مفهوم العتبة الهوائية, والتي يبلغ مستوى حامض اللاكتيك فيها (2,0 مليمول / لتر) , والعتبة اللاهوائية عندما يبلغ مستوى حامض اللاكتيك فيها (4,0 مليمول / لتر) , وبين هاتين العتبتين يتم الإنتقال من نظام الطاقة الهوائي إلى نظام الطاقة اللاهوائي , وبذلك إستخدمت هذه المفاهيم والمعلومات في عمليات توجيه برامج التدريب بالألعاب والفعاليات الرياضية نتيجة التجارب والدراسات الفيزيولوجية .

ويتم الانتقال من نظام الى نظام عبر ثلاثة مراحل هي:

المرحله الاولى:

عندما تبدأ العضلات بالعمل يتكون تركيز اللاكتيك في المايتوكوندريا اولا وبازدياد العمل يغادر هذا الحمض الى محيط الخلية والعودة الى المايتوكوندريا وهنا لايمكن ايجاد اللاكتيك في الدم وهذا مايطلق عليه بالعتبة الهوائية لانه الحامض لم يغادر الخلية بعد.

المرحلة الثانية:

عندما تستمر العضلات بالعمل يزداد تركيز الحامض اللاكتيكي في الخلية الى ان يتم اختراق جدار الخلية متوجها الى الدم(blood system)وفي هذه الحالة يمكن قياس نسبة الحامض في الدم وفي هذه الحالة يكون معدل تكوين اللاكتيك مساويا لمعدل التخلص منه اي حالة توازن وهنا الجسم يكون قادر على انجاز العمل العضلي.

المرحلة الثالثة:

عندما يستمر العمل العضلي يتزايد تركيز اللاكتيك في الدم بحيث تكون هذه الزيادة اكبر من معدل ازالة الجسم للاكتيك بواسطة عضلات القلب والكبد لانه في هذه الحالة يكون نقل الاوكسجين الى العضلات العاملة غير كافي حيث هو المسوؤل (الاكسجين) عن نقل توفير حالة التوازن لقيمة اللاكتيك وفي هذه الحالة نتكلم عن العتبه اللاهوائية لان الجسم في هذه النقطة يتحول من العمل الهوائي الى اللاهوائي، ولذلك وباستمرار الجهد العضلي يزداد الحامض اللاكتيكي بشكل سريع الى ان ينقطع الرياضي عن مواصلة العمل الرياضي لانه لايستطيع ذلك.

2. اللياقة اللاهوائية :

يعتبر نظام انتاج الطاقة لاهوائية نظام اساسي في معظم الرياضات وقد ثبت ان مخزون الجليكوجين يقل بعد المنافسة الطويلة نوعاما بما يزيد من 80% و بانتشار حامض اللاكتيك و اذ اخدنا مثال كرة القدم ورجعنا الى الدراسات وجدنا ان حامض اللاكتيك كان اكثر تركيز بعد نهاية الشوط الاول وقد يعكس ذلك انحفاظ معدل اللعب مع نهاية المباراة ،ومع استمرار قدرات العمل اللاهوائي (تحمل تراكم حامض اللاكتيك) تتحسن مقدرة العضلات على التخلص من حامض اللاكتيك وتجعله كما يلي:

- التقليل من انتاجه مع زيادة معدل التخلص منه وذلك عند زيادة استهلاك O_2 بحيث يحول الى CO_2 + ماء و يوزع الباقي بواسطة الدم الى الكبد ليتحول الى كلوكوز تستهلكه عضلة القلب بالاضافة الى مايخرج عن طريق البول والعرق لذلك يطلب التحرك هوائيا باستمرار عقب عمل عضلي ذو شدة قصوى لتنشيط الدورة الدموية لتوزيعه على كامل اجزاء الجسم .

- تطوير زيادة قدرة العضلة على تحمل الالم الناتج عن حامض اللاكتيك و الاحتفاظ بمستوى عال من سرعة الاداء الحركي .

ومن يساعد في هذا الدين الاكسجيني.

لذى وجب على المدرب ان يعود اللاعب على الاداء في ظروف الدين الاكسجيني اي من المفيد جدا اداء تمرينات سريعة و عالية الشدة ,في بداية الجرعة التدريبية لتكوين دين اكسجيني و زيادة اللاكتتيك ثم ستمر الجرعة تحت ظروف التعب كما يحدث في المنافسة .

1.2.اختبارات اللياقة اللاهوائية:

✓ **اختبار القدرة اللاهوائية لمارجريا :**

الهدف من الاختبار: قياس القدرة اللاهوائية اللالبنية

الأدوات: درج ارتفاع الدرجة به 175 مم ومفتاحين يتصلان بساعة ايقاف.

مواصفات الأداء: المختبر يقف على بعد 6 امتار من امام المدرج، وعند سماع الاشارة يجري باقصى سرعة تجاه المدرج محاولا الصعود بنفس معدل السرعة بحيث يتخطى في كل خطوة ثلاث درجات من درجات المدرج.يوضع المفتاح الأول المتصل بالساعة على المدرج الثالث، والمفتاح الثاني على المدرج التاسع،(الأول لتشغيل الساعة والثاني لايقافها).

تستخرج القدرة اللاهوائية بدون اللاكتيك بواسطة المعادلة التالية:

القدرة اللاهوائية= وزن المختبر × 9.8 × المسافة العمودية بين مكاني مفتاحي الساعة

زمن قطع المسافة بين مفتاحي ساعة الإيقاف

- 9.8 هي سرعة الجاذبية الأرضية العادية(متر/ثانية).

✓ **اختبار الوثب العمودي لسارجنت:**

❖ **هدف الاختبار:** قياس القوة الانفجارية للرجلين(لا هوائية).

❖ **أداة الاختبار** : سبورة تثبت على الحائط حيث تكون حافتها السفلى مرتفعة عن الارض (150سم) على ان تدرج بعد ذلك من(151سم – 400سم) وضع العلامات على الحائط مباشرة وفقا لشروط الاداء بالمانيزيا أو الطباشير .

❖ **وصف الأداء :**

_ يغمس المختبر أصابع اليد المميزة في المانيزيا أو إمساك الطباشير ثم يقف بحيث تكون ذراعه المميزة بجانب السبورة .

– يقوم المختبر برفع الذراع المميزة على كامل امتدادها لعمل علامة بالاصابع على السبورة و يجب ملاحظة عدم رفع الركبتين من على الارض اثناء قيام المختبر بهذا العمل و يسجل الرقم الذي وضعت العلامة أمامه .

– من وضع الوقوف يمرجح المختبر الذراعين اماما عاليا ثم اماما اسفل خلفا مع ثني الركبتين نصفا ثم مرجحتهما أماما عاليا مع فرد الركبتين للوثب العمودي إلى أقصى مسافة يستطيع الوصول إليها لعمل علامة أخرى بإصبع اليد المميزة و هي على كامل إمتدادها ، يسجل الرقم الذي وضعت العلامة الثانية أمامه

– عند أداء العلامة الآولى يجب عدم رفع إحدى الكعبين أو كليهما من الارض ، و يجب أن يكون الكتفان على استقامة واحدة .

❖**التسجيل** : تعبر المسافة بين العلامة الاولى و الثانية عن مقدار ما يتمتع به المختبر من القوة الانفجارية للرجلين مقاسه بالـ(سم) .

كماهو موضح في الرسم – رقم(1)

رسم رقم (01) يوضح اختبار الوثب العمودي

✓ **اختبار رمي الكرة الطبية زنه 5 كغ باليدين.**

2.2. العتبة اللاهوائية (عتبة اللاكتيك) :

تعددت المفاهيم والمصطلحات الخاصة بالعتبة اللاكتيكية وتناولها العديد من المؤلفين والباحثين بمجال فيزيولوجيا التدريب الرياضي وقد سميت بعده مصطلحات منها العتبة الفارقة اللأوكسجينية أو نقطة أنكسار التهوية الرئوية أو لحظة تجمع حامض اللاكتيك وأطلق عليها العالم"**هيك Heak** "مصطلح حاله الإستقرار لحامض اللاكتيك والمصطلح الأكثر دقة وشيوعاً في الوقت الحاضر هو عتبة اللاكتيك .

❖**ماذا تعني عتبة اللاكتيك :**

ان العتبة اللاكتيكية بمفهومها البسيط هي نقطة أو عتبة تكون الحد الفاصل بين الأنتقال من التدريب الأوكسجيني الى التدريب اللأوكسجيني وقد حددها العالم **مادير Mader** بمقدار (4) ملي مول من حاض اللاكتيك فإذا تجمع حامض اللاكتيك في دم الرياضي أثناء الإداء أكثر من (4) ملي مول كل لتر دم فهذا يعني أن اللاعب أنتقل من التدريب الأوكسجيني الى التدريب اللأوكسجيني وأصبحت التدريب لأوكسجنياً ،أي تم الإنتقال من عمليات التمثيل الغذائي الأوكسجيني إلى عمليات التمثيل الغذائي اللاوكسجيني.

وهذا يعني فيزيولوجيا وكيميائيا أن درجة تراكم حامض اللاكتيك في دم الرياضي أثناء الإداء هي أكبر من درجة التخلص منه أي أن المنظمات الحيوية في جسم الرياضي والتي تقوم بدور التخلص من حامض اللاكتيك في الدم لا تستطيع التخلص منة أثناء الأداء نتيجة لأرتفاع شده وإستمراريه، وزيادة عمليات التمثيل الغذائي اللاوكسجيني (تحلل الكوكوز لاأوكسجينيا) والذي ينتج عنة تراكم حامض اللاكتيك في العضلات ثم ينتقل إلى الدم وطالما بقي تجمع حامض اللاكتيك أكبر من درجة التخلص منه فإن التدريب يعتبر لأوكسجيناً اي لاهوائيا .

أما إذا كانت المنظمات الحيوية تستطيع التخلص من حامض اللاكتيك أثناء الإداء وعدم أرتفاعة أكثر من (4) ملي مول في دم اللاعب فإن هذا التدريب يعتبر تدريباً أوكسجينياً ، ويرى العالم **هيك Heak** أن العتبة اللاكتيكية لا تعني أن هناك قيمة ثابتة لكل اللاعبين وهي (4) ملي مول بل هي عتبة فردية بمعني أنها قد تزيد أو تقل قليلاً عن هذه القيمة تبعاً لخصائص الرياضي وحالته التدريبية وهذه يمكن معرفتها من خلال الأختبارات البدنية والفيزيولوجية والكيميائية التي تحدد القيمة التي يبدا بعدها تجمع حامض اللاكتيك بدرجة أكبر من درجة التخلص منه ويصبح التدريب لأوكسجينيا .

ويمكن الاسترشاد بالمعلومات التالية في تحديد العتبة اللاكتيكية او الوصول لها بشكل تقريبي وذالك ومن خلال ما يلي :

أولاً : عندما يصل معدل ضربات القلب أثناء الجهد البدني من (170 – 190) ضربة / دقيقة وهذه تشكل نسبة من (85 – 95 %) من أقصى معدل الضربات القلب .

ثانيا: عندما يصل الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين VO2 Max إلى (80 – 100 %) منه.

ثالثا: عندما يصل تركيز حامض اللاكتيك في الدم (4) ملي مول لكل لتر دم وهو يعادل (36) ملجم كل 100سم من الدم.

3.2. جهاز اختبار نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم:

-هدف الاختبار :

قياس تركيز نسبة حامض اللاكتيك في الدم قبل الجهد وبعده .

- الاجهزة والادوات :

1- جهاز قياس حامض اللاكتيك (الألكتروني) المحمول .

2- محلول معقم الميثانول .

3- قطن طبي .

4-أستمارات تسجيل.

- إجراءات الاختبار :

يتم تصفير الجهاز بالشريط المدرج الخاص به ، ووغز (حلمة أذن) المخُتَبِر بالأبره الخاصه بالجهاز ، وأخذ عينة من الدم بـ (الكت) الموضوع بالجهاز للحصول على القراءة ، ومسح (حلمة أذن) وتعقيمها بالقطن الطبي والمحلول المعقم ، ولكل مختبر (كت) خاص به ويُستخدم لمرة واحدة فقط .

- التسجيل :

يتم أخذ القراءات من الجهاز بصورة مباشرة ، وتسجيلها بالاستماراة الخاصة لكل لاعب.

3. الدين الأكسجيني:

1.3. تعريفه ومفهومه:

الدين الاوكسجيني هو اسم يطلق عل كمية الاوكسجين التي يستهلكها الجسم خلال مدة الاستشفاء, وهذا الاوكسجين يزيد عن حجم الأوكسجين المستهلك إثناء الراحة, وقد استخدم هذا المصطلح لأول مرة عالم الفيزيولوجي الانكليزي **هيل Hill** عام 1922.

وفكرة الدين الأوكسجين المستهلك بكمية اكبر من استهلاكه العادي خلال مدة الاستشفاء يستخدم أساسا لإعادة مخزون الطاقة في الجسم للحالة التي كان عليها قبل أداء النشاط البدني مع التخلص من أية تكوينات من حامض اللاكتيك خلال المجهود, ويعتقد البعض إن زيادة استهلاك الأكسجين خلال مدة الاستشفاء تحدث لاستعادة الأوكسجين الذي تم استدانته من الجسم إثناء الأداء, وفي الحقيقة إن ذلك يحدث فعلا عند أداء النشاط البدني الأقصى, إلا انه يمثل نسبة بسيطة تقدر بحوالي 0.6 لتر أوكسجين يوجد في العضلات كما يوجد في الدم الوريدي, بينما وجد إن الدين الاوكسجيني للاعب خلال الأنشطة البدنية ذات الشدة القصوى يزيد عن الأوكسجين المخزون في الجسم بمقدار 30 مرة.

وتفسيرا لذلك لابد من فهم العلاقة بين شدة حمل النشاط البدني ومقدار الطاقة اللازمة لأدائه وكذلك حجم الأوكسجين المطلوب لإنتاج هذه الطاقة , وهناك نوعان من الأوكسيجين المطلوب لذلك هما :

- ❖الأوكسيجين المطلوب لأداء النشاط البدني ككل.
- ❖الأوكسيجين المطلوب لكل دقيقة من الأداء.

وكلما زادت شدة الحمل البدني زادت الحاجة إلى حجم الأوكسيجين المطلوب في الدقيقة , مثال ذلك فان جري مسافة 800 متر يؤدي بسرعة تزيد عن سرعة جري سباق الماراثون.

ولذا فان الفرق في الأوكسيجين المطلوب في كلتا الحاليتين يختلف , ففي الوقت الذي يزيد فيه حجم الأوكسيجين المطلوب في الدقيقة في حالة الجري 800 متر اذ يبلغ 12-15 لترا / دقيقة , فان هذا الحجم يقل عن ذلك في سباق الماراثون ليكون حوالي 3-4 لترا / دقيقة إلا إن سباق 800 متر جري لا يستمر لمدة زمنية طويلة , لذا فان الصورة تنعكس في حالة الأوكسيجين الكلي الذي يزيد مع زيادة مدة العمل فيكون حوالي 25-30 لتر في حالة الجري 800 متر, بينما يزيد عن ذلك بكثير في حالة الماراثون حيث يبلغ 450-500 لتر.

وفي بعض الأحيان حينما تزيد شدة الحمل البدني لدرجة عالية يبلغ حجم الأوكسيجين المطلوب في الدقيقة 15-20 لترا / دقيقة , إلا إن جسم الإنسان عادة لا يمكنه الوصول إلى هذا المستوى في استهلاك الاوكسيجين إذ لا يزيد أقصى استهلاك الأوكسيجين عن 6-7 لترات / دقيقة حتى

بالنسبة للاعبي المستويات العليا أذان ما هو الحل ؟ وللإجابة على هذا السؤال نتذكر إن الأوكسيجين مطلوب أساسا لإعادة بناء ATP المصدر المباشر للطاقة والمسؤول عن الانقباض العضلي , اذ يستخدم الأوكسيجين مع الكلوكوز لإنتاج الطاقة ,كما ان الكلوكوز يمكن ان يؤدي لإنتاج طاقة (لإعادة ATP) بدون الأوكسيجين في حالة استخدام نظام حامض اللاكتيك (الجلكزة اللاهوائية) .

ويمكن أنتاج طاقة لا هوائية بدون الأوكسيجين بالاعتماد على فوسفات الكرياتين PC أي باستخدام النظام الفوسفاتي , وهذا يعني إمكانية استمرار إنتاج الطاقة بدون وجود الأوكسيجين اعتماد على النظام اللاهوائي , وفي هذه الحالة يواجه الجسم زيادة في تجميع حامض اللاكتيك مع نقص في مخزون فوسفات الكرياتين , وبعد الانتهاء من النشاط البدني يحتاج الجسم إلى كمية أوكسيجين تعادل الكمية التي يحتاج أليها إثناء النشاط ألبدني ولم يتمكن من توقيرها , وتستخدم هذه الكمية لتخليص الجسم من نواتج الطاقة اللاهوائية التي استخدمت اثناء النشاط البدني , وذلك لاستعادة تكوين الفوسفات بواسطة الأوكسيجين ولأكسدة حامض اللاكتيك الناتج عن الجلكزة اللاهوائية , وفي هذه الحالة يزيد استهلاك الأوكسيجين أثناء الراحة بعد أداء الحمل البدني عنه إثناء الراحة قبل الأداء , وهذه الزيادة هي ما تسمى بالدين إلاوكسجيني.

2.3. أنواع الدين إلاوكسجيني :

ينقسم الدين إلاوكسجيني إلى قسمين هما:

ـ الدين إلاوكسجيني بدون اللاكتيك:

سريع الذي يتم بدون وجود حامض اللاكتيك ويكون الهدف منه تعويض مصادر الطاقة الفوسفاتية ويكون في حدود دقيقتين الى ثلاثة دقائق.

ويبلغ الحد الأقصى للدين إلاوكسجيني بدون اللاكتيك ما بين 2–4 لترات للذكور غير المدربين بينما يزيد عن ذلك بالنسبة للاعبين المدربين , وعلى سبيل المثال فقد سجل لاعبو التجديف دينا اوكسيجينيا بدون اللاكتيك مقداره 6 لترات.

ـ الدين الأكسيجين لحامض اللاكتيك:

بطيء يتم فيه التخلص من حامض اللاكتيك.

مقدار الدين الاوكسجيني لحامض اللاكتيك يختلف في حجمه لدى اللاعبين تبعا لشدة أداء التدريبات المستخدمة , فنجد انه كلما زادت شدة الأداء زاد حجم الدين الاوكسجيني اللاكتيكي والعكس صحيح , ويبلغ مقدار الحد الأقصى له ما بين5–10 لترات.

وهذا معناه زيادة مقدار الدين الاوكسجيني اللاكتيكي عن غير اللاكتيكي إلا إن الأخير تتم استعادته بصورة أسرع.

محاضرة رقم: 03

التوازن الحامضي القاعدي في التدريب الرياضي

تمهيد.

1. مفهوم التوازن الحامضي القاعدي.

1.1. ماذا يحدث للرياضي عندما ينخفض PH الدم ويصبح حامضي؟

2.1. ماذا يحدث للرياضي عندما يرتفع PH الدم ويصبح قاعدياً؟

التوازن الحامضي القاعدي في التدريب الرياضي

تمهيد:

أثناء التدريبات الرياضية وبعدها تحدث داخل جسم اللاعب العديد من العمليات الفسيولوجية والكيميائية ولابد للمدرب ان يعرف هذة العمليات والتغييرات لأن هذة العمليات قد تكون أيجابية فتحدث التكيفات فيتطور اللاعب وقد تكون سلبية فتؤثر سلبا على مستوى اللاعب ويهبط مستواه، لذا سنحاول أن نسلط الضوء على أحدى الجوانب العلمية للعملية التدريبية وهي التوازن بين الحوامض والقواعد أثناء التدريبات الرياضية وماذا يحدث للرياضي عندما يصبح دمة حامضي ؟ وماذا يحدث للرياضي عندما يصبح دمة قاعدي ؟

1. مفهوم التوازن الحامضي القاعدي:

هو تنظيم أيونات الهيدروجين في سوائل الجسم حيث ان التغيير في هذا التركيز صعودا او نزولا نتيجة التدريبات الرياضية يؤدي إلى حدوث تغيرات كبيرة في التفاعلات الكيميائية والخلوية و PHالدم في جسم اللاعب ، والتوازن الحامضي القاعدي هو مقياس يقيس تركيز أيون الهيدروجين ، وهو نظام رقمي يمتد من (الصفر إلى 14) حيث يكون الرقم (7) نقطة الوسط فيه أي التعادل أي لاحامضي ولا قاعدي فمثلاً الماء النقي يكون متعادلاً لأن PH تركيز أيون الهيدروجين يساوي (7) وأن أي محلول له PH أكثر من (7) فهو قاعدي و وأن أي محلول له PH أقل من (7) فهو حامضي .. وعليه فإن الماء يعتبر لا حامضي ولا قاعدي ولكن الدم يعتبر قاعدي لأن PH يساوي (7.4) ويجب حفظ الدم في هذا المستوى ، ولأجل إدامة الحياة للرياضي لابد من الحفاظ على تركيز أيون الهيدروجين PH الدم بمستوى من (7 – 7.4) والسبب في ذلك يعود إلى أن خصائص البروتينات تختلف اختلافا كلياً كلما تغير PH الدم وأصبح حامضياً وبدرجة كبيرة وبما أن الأنزيمات تحتوي على بروتينات فإن خصائص الأنزيمات سوف تتغير هي أيضا مما يؤدي ذلك إلى خطورة على حياة الرياضي وخاصة الغير متدرب جيدا والذين يؤدون جهد بدني شديد أثناء السباقات أو المباريات وبدون تدريب كافي.

1.1. ماذا يحدث للرياضي عندما ينخفض PH الدم ويصبح الدم حامضي؟

عند استخدام التدريبات اللأوكسجينية التي تتميز بالشدة القصوى أو أقل من القصوى وتستمر لفترات قصيرة يحدث نقص في الأوكسجين اللازم لإنتاج الطاقة وبذلك يتم إنتاج الطاقة في عدم كفاية الأوكسجين وبالتالي يحدث تراكم لحامض اللاكتيك في العضلات والدم نتيجة لزيادة معدل إنتاج حامض اللاكتيك بدرجة أكبر من معدل التخلص منه يصبح الدم حامضياً وتحدث هذه

الحالة عند تجاوز عتبة اللاكتيك والتي هذه (4) ملي مول لكل لتر من الدم، بعدها تصبح كمية الناتج من حامض اللاكتيك أكبر من كمية التخلص منه في الدم وبالنتيجة ينخفض التوازن الحامضي القاعدي PH الدم مما يشكل خطورة على حياة الشخص وخصوصاً إذا كانت المنظمات الحيوية غير متكيفة وغير قادرة على معادلة الدم وعدم استطاعة أجهزة وأعضاء الجسم التخلص من اللاكتيك .

فمثلاً تستمر عضلة القلب في العمل بصورة طبيعية إذا كان مستوى PH الدم مناسب ولكن إذا كان الدم الذي يغذي القلب أصبح أكثر حامضية وبدرجة كبيرة جداً فإن عضلة القلب تكون غير قادرة على الانقباض وتصل إلى الاسترخاء وقد يؤدي ذلك إلى ضعف الدفع القلبي مما يقلل من كمية الأوكسجين إلى المخ وبالتالي تشكل خطورة على الحياة.

ومثل هذه الحالات لا تحدث لدى الرياضيين نتيجة لتدخل المنظمات الحيوية لمعادلة حموضة الدم ولقدرة أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة على تصريف حامض اللاكتيك في الدم من خلال استهلاكه كمصدر للطاقة وتخزينه على شكل جلايكوجين في الكبد وإفراز قسم منه مع البول والعرق.

2.1. ماذا يحدث للرياضي عندما يرتفع PH الدم ويصبح قاعدياً؟

إن زيادة عدد مرات التنفس بشكل كبير في الدقيقة أثناء الراحة (فرط التهوية الرئوية الإرادي) يؤدي إلى إنخفاض CO_2 المذاب في البلازما والذي يشكل حامض الكربونيك مما يؤدي إلى ارتفاع قاعدية الدم وبالتالي يرتفع PH الدم وفي التدريب الرياضي أصبح من العمليات الشائعة أن يأخذ الرياضي زفيراً وشهيقاً طويلاً قبل البدء في أداء الفعاليات اللأوكسجينية التي تتطلب كتم النفس مثل الغطس ، السباحة ، رفع الأثقال ، مسابقة 60 م ، 100 م ، وهذه العملية تجعل الرياضي يبدأ بمستوى منفض من CO_2 أى تقليل محتوى CO_2 في الحويصلات الرئوية نتيجة لزيادة كمية O_2 المستنشقة وقلةCO_2

إن الإفراط في زيادة التهوية الرئوية الإرادي يؤدي إلى نقص كبير في مستوى CO_2 في الدم ويجب التنبيه إلى الخطورة البالغة في هذه العملية فإذا ماتنفس الرياضي بسرعة لمدة دقيقتين عن طريق الفم والأنف، فإن الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكاربون سينخفض لنصف معدله مما يؤدي إلى ارتفاع PH الدم من (7.4 – 7.6) أو أكثر ، وبنفس الوقت إن النقص الكبير في CO_2يؤدي إلى ضيق الأوعية الدموية في الدماغ باعتبار أن CO_2 هو موسع للأوعية الدموية وهذا الضيق في الأوعية الدموية يؤدي إلى خفض جريان الدم إلى المخ وتضعف الرؤيا ويشكو

الشخص من الدوار ويقل التركيز وبالتالي ينخفض مستوى الإنجاز وعليه يجب عدم المبالغة في زيادة عدد مرات التنفس والاكتفاء بتنفس واحد أو أثنين عميقين قبل الأداء.

محاضرة رقم:04

أنموذج السرعة الهوائية القصوى (VMA) لدى لاعب كرة القدم

تمهيد:

1. تحليل مميزات اللعب في كرة القدم.
2. الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين VO_2 max.
3. القدرة الهوائية القصوى (puissance maximal aérobie)
4. السرعة الهوائية القصوى(VMA).
5. مناهج تقويم السرعة الهوائية القصوى.
   1.5. الاختبارات المخبرية.
   2.5 . الاختبارات الميدانية.
6. العوامل المتحكمة في السرعة الهوائية القصوى(VMA).
7. بروتوكول اختبارات السرعة الهوائية القصوى:
8. اختبار(LEGER 1985) Course Navette.
9. Test VAM-Eval (CAZORLA , LEGER 1993).
10. القيمة الجدولية للسرعة الهوائية القصوىVMA.

أنموذج السرعة الهوائية القصوى (VMA) لدى لاعب كرة القدم

تمهيد:

نظرا لطبيعة الاداء الحديث في كرة القدم وما يتطلبه من زيادة هائلة في حمل التدريب سواء من حيث الشدة او الحجم كان على المدرب ان يلم بالمظاهر الفيزيولوجية الناتجة عن تاثير هذه الاحمال على لاعبيه،ويتحكم في هذا الجهاز التنفسي الذي ترجع اهميته في الدور الذي يلعبه مقارنة مع الجهاز الدوري في عملية تبادل الغازات و استهلاك الاكسجين و التخلص من CO_2 تحت قاعدة التنفس البيوكيميائي بمعني انتقال ضغط الهواء من العالي التركيز الى المنخفض التركيز،من أجل تحسين معدل القلب لدى اللاعب إذ يعتبر معدل القلب من اهم العوامل لتنظيم حجم الدفع القلبي سواء اثناء اداء العمل البدني او اثناء الراحة و كلما ارتفعت الكفاءة البدنية انخفض معدل القلب و هذه ميزت القلب الرياضي لا يعطي انتاجا اكثر فقط و لكن ايضا اكثر اقتصادا.

و يزداد معدل القلب اثناء الاداء البدني و ترتبط هذه الزيادة بزيادة العمل البدني و المد الاقصى للاستهلاك VO_2 max .

1. تحليل مميزات اللعب في كرة القدم:

تتميز كرة القدم الحديثة بالاحتفاظ بالكرة مع توجيه اللعب للامام من خلال:

- ـ الكثير من التمريرات القصيرة
- ـ القليل من الكرات الطويلة
- ـ تحويل اللعب باستعمال الكرات القطرية(diagonal) .

ـ عند فرق أخرى ، الاستحواذ على الكرة من طرف لاعبين مهاريين يساعد على القيام بهجمات مرتدة

ـ أكثر سرعة (جري، انتقال، تنفيذ، تحول)

ـ أكثر قوة (مواجهة، إعادة المجهودات)

ـ أكثر تقنيا (تمرير الكرة، مراقبة الكرة)

ـ أكثر ذكاء (قراءة اللعب، الضغط الفردي و الجماعي)

Pourcentage	Vitesse	Distance	Activité
30,9	3-6 km h	330 – 2607 m	marche
39,9	8-14km h	791 – 3374 m	Cours lente
4,1		125- 346 m	Course reculant
2,1		59 – 176 m	Déplacement en pas chassés
14,3	15-20 km h	247-1211m	Course intense
8,7	26-32 km h	104- 734 m	sprint
		14-88 ***Fois***	Accélère brutalement
		12-54 ***Fois***	Bloquer et changer la direction

هذا يؤكد أن النسبة الكبير لمصادر الطاقة تكون هوائية هذا ما جعلني أحاول أن اسلط الضوء على واحدة من أهم العناصر البدنية ذات الأهمية بمكان في لعبة كرة القدم وهي السرعة الهوائية القصوى(VMA) والتطرق إلى أساليب قياسها على خلفية أراء الخبراء.

2. الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين VO_2 max:

يرمز له بالرمز **VO_2 max** وهو أقصى قدرة للجسم على أخذ الأكسجين ونقله، ثم استخلاصه من قبل العضلات العاملة، لاستخدامه في عمليات إنتاج الطاقة اللازمة للانقباض العضلي ويعد أحسن مؤشر فسيولوجي للإمكانية الوظيفية لدى الفرد ودليل جيد على لياقته البدنية،ويعبر عليه بعدد الليترات المستهلكة من O_2 في دقيقة وللمقارنة بين الاشخاص و ذلك بعدد الميليليترات من O_2 مقابل كل كلغ من الجسم في دقيقة و يبلغ الحد الاقصى للاستهلاك الاكسجين لدى لاعبي المستوى العالي حوالي 55 الى 70 مللتر /كلغ /د

و يختلف VO_2 MAX باختلاف الاختصاصات و يتأثر بالسن فيبدء بالنقصان بدءا من سن 30، وكذا ببعض العوامل الوراثية ويتحسن بالتدريب.

زفيـــــــر O_2 ـ شـــــــهيق O_2 = VO_2max

3. القدرة الهوائية القصوى : (puissance maximal aérobie)

تعتبر الكمية الكاملة للطاقة الموجودة و التي باستطاعتها ان تتحرر عن طريق الاكسدة في زمن معين ، تعتمد على الخزان الكامل للموقودات الدهون و الكربوهيدرات

ـ وهي القدرة القصوى عند استعمال الاستقلاب الهوائي.

– هي الترجمة العملية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بشدة عالية ، اذن هي القدرة المطورة دقيقة بعد أخرى خلال الجهد الذي يتطلب وصول الفرد إلى استهلاك للأكسجين مساوي للحد **VO_2max** الفرد نفسه. *(سوفي غارنيي)*

– هي القدرة المطورة من طرف الشخص من اجل الوصول إلى **(VMA)** ،وبالتالي هي القدرة التي يمكننا تطويرها في حدود 07 دقائق.

4. السرعة الهوائية القصوى(VMA):

1- هي السرعة التي يبدأ منها الفرد في استهلاكه للأكسجين بصفة قصوى، معناه الوصول إلى الـ **VO_2max**، من ناحية أخرى نقول أن استهلاك الأكسجين يتماشى و شدة الجهد، و كذلك معظم الطاقة المنتجة عن طريق الايض الهوائي.

2- حسبGacon ،**VMA**هي سرعة تحرك (تنقل) الفرد المرتبطة بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بمقدار 100%

3- هي شدة العمل التي يمكن تطويرها خلال جهد بدني مع صرف طاقة، و هي مرتبطة بـ **VO_2max** و PMA

* وحدتها: KM/H

تستعمل السرعة الهوائية القصوى على سبيل المثال: الجري ويمكن للرياضي المكوث 04 إلى 08 دقائق في سرعته الهوائية القصوى.

من جهة أخرى، يبقى استهلاك الأكسجين ثابت و القدرة الإضافية تأتي من طرف الشعبة اللاهوائية الحامضية، في هذا الاتجاه نقول انه في حدود 85% من الطاقة ينتجها الايض الهوائي و 15% تنتجها الشعبة اللاهوائية الحامضية.

و إنتاج الحمض هو الذي يحد القدرة على الانقباض العضلي و من ثم التسبب في التعب.

5. مناهج تقويم السرعة الهوائية القصوى:

1.5. الاختبارات المخبرية:

تعد من أحسن الاختبارات من اجل كشف النتائج لانها تحدد و بصفة جد دقيقة المعدات المحددة للحالة البدنية للرياضيين ومنها: طرق:

1/ الجري على البساط المتحرك.

2/ الدراجة الارجوميترية.

3/ صعود و نزول الدرج.

2.5. الاختبارات الميدانية:

نجد نوعان:

1/ الاختبارات المستمرة:

✓ **أختبار كوبر (Cooper):**

أهدافه: قياس القدرات الهوائية.

الوسائل: _ ميدان _ ميقاتية _ صفارة.

اجراءات الإختبار:

ـ تسخين جيد

ـ تحسب أكبر مسافة مقطوعة في 12د.

ويمكن حساب VO_2max **بتطبيق احدى المعادلات الآتية:**

ـ (Distance parcourue en mètres - 504.9) / 44.73 = VO2max

ـ VO_2 Max =((المسافة المقطعة (متر) x 0.022) ـ10.39

ـVMA= VO2max /3.5

ـ إختبار نصفي لكوبر (Le Demi Cooper)

نفس اجراءات أداء إختبار كوبر ماعدا تغير في الزمن بدل 12د يصبح 6د.

وعلى المختبر قطع أطول مسافة في 6د.

ويكن حساب VMAبتطبيق المعادلة الآتية:

Distance parcourue en mètres / 100 = VMA

2/ اختبارات متصاعدة:

Course navette ; de LEGER (1985).

* VAMeval ; de CAZORLA et LEGER (1993).

* TUB 2 ; de CAZORLA (1990).

* 45/15 ; de GACON (1994).

* Test de Buchheit (2008).

- متوسط مستوى VMA 12كم/سا حسب "أستروند" و"راهول"
- أصبحت معيار جد أساسي للياقة البدنية في كرة القدم الحديثة.
- معدلها 16-19 كم/سا عند لاعبي المستوى العالي، و حتى لاعبي 16-17 سنة.
- تختلف حسب: السن ، الجنس و درجة التدريب البدني.
- تزداد من الطفولة مرورا بالمراهقة وصولا إلى 20سنة ثم تثبت نسبتها بين 20الى 30سنة.
- هذه الزيادة يمكن أن تختلف قليلا حسب التدريب و عامل الوراثة.
- يمكننا تطوير VMAمن خلال برنامج تدريبي لمدة 08 أسابيع
- لاحظ CAZORLA أنVMA يمكنها الاستمرار في التزايد ما دام**VO_2max** يمكنه الوصل إلى الحد الأقصى الوراثي(*علاقة طردية*).

6. العوامل المتحكمة في السرعة الهوائية القصوى(VMA):

حسب كلا من:Holman, hehinger نجد عاملان أساسيان:

1.6. عامل داخلي:

- التهوية الرئوية.
- قدرة الانتشار الرئوية .
- الدفع القلبي.
- القدرة القصوى لنقل الأكسجين من طرف الدم.

2.6. عامل خارجي:

- أنواع الجهد.
- كبر الكتلة العضلية المشتركة في العمل.
- وضعية الجسم (جالس ، ممدود).
- الضغط الجزئي للأكسجين في الهواء.
- المناخ.

7. بروتوكول اختبارات السرعة الهوائية القصوى:

تتشابه اغلب لاختبارات في شرح البروتوكول:

1/ اختبار تحدده أقماع.

2/ يتم فرض السرعة بواسطة إشارة صوتية"bip".

3/ على المختبر المرور أمام الأقماع في نفس الوقت الذي يذيع فيه الجهاز الإشارة"bip".

4/ حسب خبرتنا في ميادين التجربة اخترنا البدء في جميع اختبارات السرعة الهوائية القصوى بـ 08km / h.

5/ ينتهي الاختبار عندما يصبح المختبر غير قادر على تتبع السرعة المفروضة

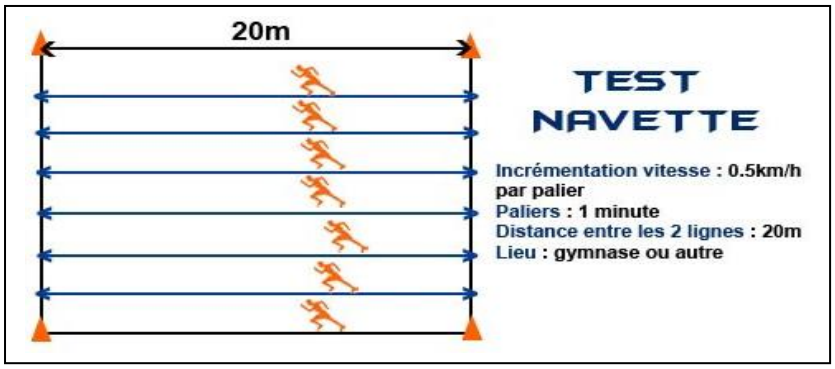
8. اختبار(LEGER 1985) Course Navette :

أهدافه: * إثارة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

* قياس السرعة الهوائية القصوى.

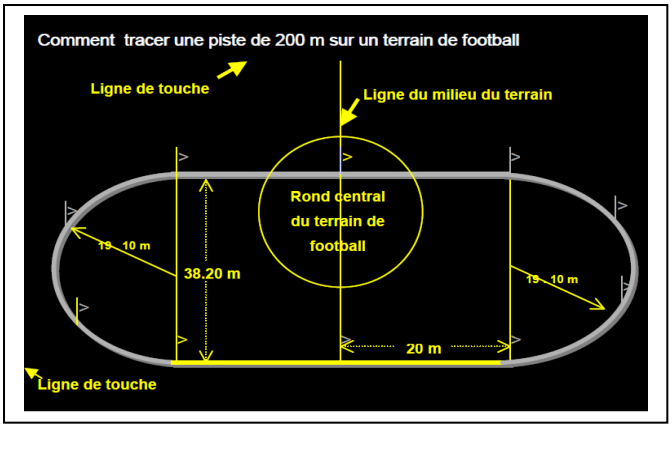
الوسائل:

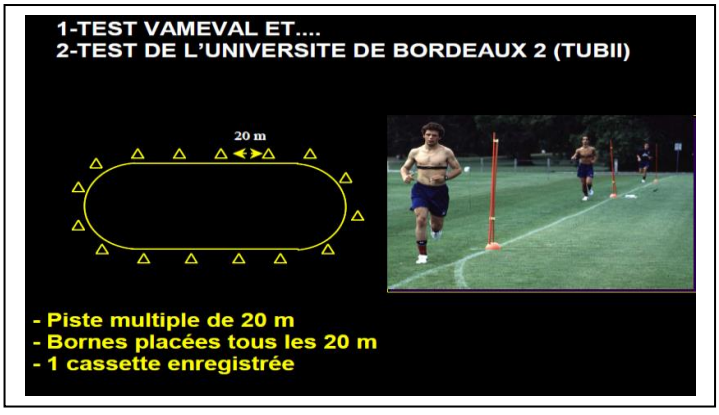
- ميدان 20 متر على الأقل.
- تعيين خطوط على الأرضية بقمعان بين كل منهم 20متر.
- جهاز صوتي يعمل بتقنية MP3 من اجل الحصول على"bip"
- صافرة
- جدول النتائج.
- الاختبار يكون جماعي.



9. Test VAM-Eval (CAZORLA 1993).

أهدافه: الهدف الوحيد له هو الحصول على VMA بدقة كبيرة، و لكن مع مجموعة من المختبرين، مع استعمال التسجيلات الصوتية ، و تتبع بروتوكول الجري الذي يميزه نسق تصاعدي بدقة.





10. القيمة الجدولية للسرعة الهوائية القصوىVMA:

Paliers	Durée	Vitesses correspondantes (en km/h)	Vitesses en m/min	VO extrapolées en fonction de l'âge (ml/min/kg)			
				12 ans	14 ans	16 ans	18 et +
1	0	8	133.3	33.3	32.1	30.9	29.8
2	1	8.5	141.7	35.3	34.0	32.8	31.5
3	2	9	150.0	37.2	35.9	34.6	33.3
4	3	9.5	158.3	39.2	37.8	36.4	35.0
5	4	10	166.7	41.2	39.7	38.2	36.8
6	5	10.5	175.0	43.1	41.6	40.0	38.5
7	6	11	183.3	45.1	43.5	41.9	40.3
8	7	11.5	191.7	47.0	45.4	43.7	42.0
9	8	12	200.0	49.0	47.3	45.5	43.8
10	9	12.5	208.3	51.0	49.1	47.3	45.5
11	10	13	216.7	52.9	51.0	49.1	47.3
12	11	13.5	225.0	54.9	52.9	51.0	49.0
13	12	14	233.3	56.8	54.8	52.8	50.8
14	13	14.5	241.7	58.8	56.7	54.6	52.5
15	14	15	250.0	60.8	58.6	56.4	54.3
16	15	15.5	258.3	62.7	60.5	58.2	56.0
17	16	16	266.7	64.7	62.4	60.1	57.8
18	17	16.5	275.0	66.6	64.3	61.9	59.5
19	18	17	283.3	68.6	66.2	63.7	61.3
20	19	17.5	291.7	70.6	68.0	35.5	63.0
21	20	18	300.0	72.5	69.9	67.3	64.8
22	21	18.5	308.3	74.5	71.8	69.2	66.5
23	22	19	316.7	76.4	73.7	71.0	68.3
24	23	19.5	325.0	78.4	75.6	72.8	70.0
25	24	20	333.3	80.4	77.5	74.6	71.8
26	25	20.5	341.7	82.3	79.4	76.4	73.5
27	26	21	350.0	84.3	81.3	78.3	75.3
28	27	21.5	358.3	86.2	83.2	80.1	77.0
29	28	22	366.7	-	85.1	81.9	78.8
30	29	22.5	375.0	-	-	83.7	80.5
31	30	23	383.3	-	-	85.5	82.3
32	31	23.5	391.7	-	-	87.4	84.0
33	32	24	400.0	-	-	-	85.8
34	33	24.5	408.3	-	-	-	87.5
35	34	25	416.7	-	-	-	89.3

II. محددات تنمية صفة القوة

محاضرة رقم:01

العوامل المؤثرة في تدريب القوة العضلية

تمهيد.

1.التأثيرات فيزيولوجية.

2.التأثيرات الأنثروبومترية(المورفولوجية) .

3. التأثيرات البيوكيميائية.

4. التأثيرات العصبية.

5.تأثيرات الجهاز الدوري.

6.شدة حمل التدريب .

7.القوة النسبية .

8.تمرينات المرونة والمطاطية.

9.تدفئة العضلة.

10.نوعية القوة العضلية.

11.القوة بين الذكور والإناث.

12. القوة والعمر.

العوامل المؤثرة في تدريب القوة العضلية

تمهيد:

هناك عدة تأثيرات تحدث كنتيجة لتدريبات القوة العضلية منها ما هو مؤقت ومنها هو مستمر, والتأثيرات المؤقتة هي تلك الاستجابات الفيزيولوجية المباشرة التي تنتج عن أداء تدريبات القوة العضلية، والتي سرعان ما تختفي بعد أداء العمل العضلي بفترة , كالزيادة المؤقتة في حجم الدم المدفوع من القلب وتغير سرعة سريان الدم.

أما بالنسبة للتأثيرات الفيزيولوجية المستمرة فالمقصود بها هو ما يطلق عليه مصطلح "التكيف " Adaptitionوالتأثيرات تحدث غالبا في الجهاز العصبي وفي العضلة نفسها ويمكن تقسيمها إلى أربعة أنواع (فيزيولوجية– مورفولوجية (أنثروبومترية)– بيوكيميائية – عصبية)

1. التأثيرات فيزيولوجية:

تؤدى تدريبات القوة العضلية إلى حدوث بعض التغيرات الفيزيولوجية في جسم اللاعب واهم هذه التغيرات ما يأتي:

1.1. زيادة المقطع الفيزيولوجي للعضلة:

ويقصد به مجموع كل ألياف العضلة الواحدة, ويرجع سبب زيادة المقطع الفبزيولوجي للعضلة إلى عاملين: احدهما يطلق عليه مصطلح زيادة الألياف والأخر يطلق عليه مصطلح تضخم الليفة ،ويختلف العلماء حول التأثر الفيزيولوجي لنمو العضلة وزيادة مساحة مقطعها الفيزيولوجي بين اتجاهين , فيرى البعض أن هذا التغير يحدث نتيجة لزيادة عدد الألياف بالعضلة الواحدة حيث لوحظ ذلك بالنسبة لرياضي رفع الأثقال وكمال الأجسام, بينما يؤكد الرأي الأخر على أن عدد الألياف العضلية يتحدد في كل عضلة وراثيا ولا يتغير مدى الحياة وأن نمو العضلة يحدث عن طريق زيادة محتوى الليفة العضلية من المكونات التالية:

أ– زيادة عدد وحجم الليبفات العضلية بكل ليفه.

ب– زيادة حجم المكونات الانقباضية وخاصة فتائل المايوسين.

جـ– زيادة كثافة الشعيرات الدموية بكل ليفه عضلية.

د– زيادة كميات الأنسجة بشكل عام وزيادة قوة الأنسجة الضامة والأوتار والأربطة.

ويتأثر حجم المقطع الفيزيولوجي بطبيعة تدريبات القوة العضلية, فتدريبات القوة القصوى تؤدى إلى زيادة المقطع على حساب زيادة عدد اللويفات ومحتوياتها الانقباضية كالاكتين والمايوسين ,

بما يحتويه هذا الجدار من شعيرات دموية وميوجلوبين وميتوكوندريا لتوفير عمليات أنتاج الطاقة اللازمة لعمل العضلة لفترة أطول نسبيا.

2.1.زيادة حجم الألياف العضلية السريعة:

يزيد حجم الألياف العضلية السريعة أكثر منه بالنسبة للألياف العضلية البطيئة تحت تأثير تدريبات القوة العضلية, وترتبط زيادة الحجم تبعا لنوعية التدريب, فكلما كانت شدة التدريب مرتفعة مع عدد تكرارات اقل زادت ضخامة الألياف السريعة, وتشير نتائج دراسة "تيسن" وآخرين 1984, إلى أن لاعبي رفع الأثقال يتميزون بضخامة الألياف العضلية البطيئة لاستخدامهم شدة اقل وعددا اكبر من التكرارات عند أداء جرعاتهم التدريبية.

3.1.زيادة كثافة الشعيرات الدموية:

تقل كثافة الشعيرات الدموية للألياف العضلية تحت تأثير تدريبات الشدة العالية ذات التكرارات القليلة . وكلما زادة كثافة الشعيرات الدموية سمح للعضلة بالقدرة على الاستمرار في العمل العضلي فترة طويلة مع توافر ما يحتاجه من مواد الطاقة وذلك وفق ما أشار إليه "شأنز " 1982 ،هذا وتسمح فترات الراحة القصيرة للاعبي رفع الأثقال بالتخلص من حامض اللاكتيك المتراكم بالعضلات العاملة.

4.1.زيادة حجم وقوة الأوتار والأربطة:

تحدث زيادة حجم وقوة الأوتار والأربطة تحت تأثير تدريبات القوة كنوع من التكيف لحمايتها من الضرر الواقع عليها نتيجة زيادة قوة الشد, وهذا التغير يعمل على وقاية الأربطة والأوتار من التمزقات ويسمح للعضلة بإنتاج انقباض عضلي اقوي.

2. التأثيرات الأنثروبومترية(المورفولوجية):

تتلخص معظم التأثيرات الأنثروبومترية لتدريبات القوة العضلية في حدوث بعض التغيرات في تركيب الجسم , وتتركز معظمها في مكونين أساسيين هما: كتلة الجسم بدون الدهن ووزن الدهن بالجسم, والمكونان معا يشكلان الوزن الكلى للجسم, فمثلا إذا كأن وزن شخص ما هو 100 كيلو جرام وكانت نسبة الدهن بجسمه تعادل 20% من وزن الجسم يكون:

وزن الدهن بالجسم = 0.20 × 100 = 20كيلو جراما

وزن الجسم بدون دهن = 100 – 20 = 80كيلو جراما

إذن المجموع = 100كيلو جرام (الوزن الكلي)

ويعمل برنامج تنمية القوة العضلية على زيادة وزن الجسم بدون الدهن ونقص نسبة الدهن بالجسم, وقد لا تحدث زيادة ملحوظة في الوزن الكلى للجسم.

3. التأثيرات البيوكيميائية:

وتتلخص التأثيرات البيوكيميائية في تحسين عمليات أنتاج الطاقة اللاهوائية وكذلك الهوائية بنسبة اقل, ويرتبط بذلك زيادة نشاط الأنزيمات الخاصة بإطلاق الطاقة, بالإضافة إلى زيادة مخزون المصادر الكيميائية للطاقة مثل الادينوسين ثلاث الفوسفات (ATP) والفسفوكرياتين (PC) والاستجابات الهرمونية, وتتلخص التأثيرات البيوكيميائية في النقاط التالية:

1.3. زيادة مخزون العضلة من مصادر الطاقة الكيميائية:

يزيد مخزون العضلة من PC , ATP وهى المصادر الكيميائية لإنتاج الطاقة السريعة دون الحاجة إلى الأكسجين, وتشير نتائج دراسة "ماسك ودجال" وآخرين 1977 إلى زيادة الفسفوكرياتين بنسبة 22% والادينوسين ثلاثي الفوسفات بنسبة 18% نتيجة تدريبي لفترة خمسة أشهر.

2.3.زيادة مخزون الأنزيمات:

تحتاج الطاقة اللاهوائية إلى تكسير الجليكوجين لإنتاج الطاقة, وتؤدى تدريبات القوة إلى زيادة مخزون العضلة من الجليكوجين.

3.3. زيادة نشاط الأنزيمات:

تعمل الأنزيمات كمفاتيح لحدوث التفاعلات الكيميائية اللازمة لإنتاج الطاقة, وبدون نشاطها لا تحدث التفاعلات الكيميائية, ولكل أنزيم وظيفته الخاصة, ويزداد نشاط هذه الأنزيمات تحت تأثير تدريبات القوة لتكون عاملا أساسيا في تحرر الطاقة اللازمة لحدوث الانقباض العضلي , حيث أثبتت دراسة "كوستيل وآخرين 1979 زيادة نشاط أنزيمات أنتاج الطاقة اللاهوائية الخاصة بالمركبات الكيميائية ATP و PC وهما **كرياتين فوسفوكيناز ومايوكيناز**، وكذلك أنزيمات أنتاج الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام حامض اللاكتيك مثل أنزيم **فسفوفركتوكيناز** ،وأنزيم **لاكتات دهيدروجيناز** ؛ Lactate dehydrogenase غير أن هذه التغيرات ترتبط أساسا بنوعية التدريب وطبيعة تشكيل الحمل من الشدة والحجم وفترات الراحة.

4.3. استجابات الهرمونات:

الهرمونات تتدخل بجميع وظائف الجسم وتعمل على تنظيمها ،وقد ركزت معظم الدراسات على علاقة هرموني التستوستيرون وهرمون النمو بالتضخم العضلي واكتساب القوة، وتشير نتائج هذه الدراسات إلى ملاحظة زيادة هرمون التستوستيرون بعد تدريبات الأثقال وخاصة لدى الرجال، وقد

يكون ذلك أحد عوامل القوة لدى الرجال مقارنة بالسيدات ، غير أن دور هذا الهرمون وتأثيره ما زال يحتاج إلى مزيد من البحث والدراسة، ويرتبط نمو الأنسجة العضلية بهرمون النمو لدوره المهم في العملية البنائية، وقد لوحظ زيادته نتيجة أداء تدريبات القوة .

4. التأثيرات العصبية:

تعتبر التأثيرات المرتبطة بالجهاز العصبي من أهم التأثيرات المرتبطة بنمو القوة ، وقد تكون هي التفسير لزيادة القوة العضلية بالرغم من عدم زيادة حجم العضلة ، كما أنها قد تفوق في تطورها الزيادة التي تحدث في حجم العضلات ، ويمكن تلخيص هذه التأثيرات فيما يلي:

1.4. تحسين السيطرة العصبية على العضلة:

يظهر ذلك في أمكانية أنتاج مقدار أكبر من القوة مع انخفاض في النشاط العصبي كما يظهر من خلال دراسات الرسم الكهربائي للعضلات ، بحيث إذا ما ارتفع مستوى النشاط العصبي زاد تبعا لذلك تعبئة عدد أكبر من الألياف العضلية للمشاركة في الانقباض العضلي وزيادة القوة العضلية.

2.4.زيادة تعبئة الوحدات الحركية:

ترتبط القوة الناتجة عن الانقباض العضلي بمقدار الوحدات الحركية المشاركة في هذا الانقباض ، وتحت تأثير تدريبات القوة تزداد قدرة الجهاز العصبي على تجنيد عدد أكبر من الوحدات الحركية للمشاركة في الانقباض العضلي ، وبذلك تزيد القوة العضلية، مع ملاحظة أن تجنيد جميع الوحدات الحركية بالعضلة لا يمكن أن يقوم به الجهاز العصبي ،وتبقى دائما بعض الوحدات الحركية بصفة احتياطية لا تشترك في الانقباض العضلي، وتزداد درجة اشتراك البعض منها تبعا لزيادة درجة المثير للجهاز العصبي، ولذلك تزداد القوة العضلية الإرادية عند سماع طلق ناري أو سماع صياح مفاجئ بصوت عال.

3.4.تقليل العمليات الوقائية للانقباض:

تعمل العضلة على حماية نفسها من التعرض لمزيد من المقاومة أو الشد الذي يقع عليها نتيجة زيادة قوة الانقباض العضلي بدرجة لا تتحملها الأوتار والأربطة ،وذلك عن طريق رد فعل عكسي للعضلة من خلال الأعضاء الحسية الموجودة بالأوتار والتي تعمل على تقليل استثارة الوحدات الحركية لتقل قوة الانقباض العضلي وذلك لحماية الأوتار والأربطة.

5. تأثيرات الجهاز الدوري:

تؤدى تدريبات القوة العضلية إلى حدوث بعض التغيرات الفيزيولوجية والمورفولجية للجهاز الدوري ،حيث توصلت دراسة " مورجأنورث " وآخرين 1975 إلى أن لاعبي القوة تتميز عضلة القلب لديهم بزيادة سمك الجدار عن الأشخاص العاديين مع تجويف بطيني في الحدود العادية، ويرجع ذلك إلى طبيعة عمل القلب في تلك الرياضات التي تحتاج إلى زيادة قوة دفع الدم لمواجهة ارتفاع مستوى ضغط الدم أثناء التدريب.

ويرتفع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تحت تأثير القوة العضلية وخاصة عند استخدام نظام التدريب الدائري، غير أن هذه الزيادة لا تعادل ما يمكن تحقيقه عن طريق برامج تدريبات التحمل .

6. شدة حمل التدريب:

يمكن بعد تحقيق المستوى المطلوب من القوة المحافظة عليه باستخدام أقل حد ممكن من حجم تدريبات القوة ،على أن تتميز هذه التدريبات باستخدام مستوى الشدة نفسه ولكن مع تقليل الحجم وعدد مرات التدريب ،ويجب مراعاة ذلك عند إعداد برامج تدريب الرياضيين بحيث لا ينقطع اللاعب عن استخدام تدريبات القوة العضلية متجها إلى زيادة مكونات اللياقة البدنية الأخرى.

7.القوة النسبية:

ترتبط القوة العضلية بوزن جسم اللاعب ، ولذلك فإن مقارنة القوة العضلية للاعب بآخر تتم باستخدام القوة العضلية المقابلة لكل كيلو جرام من وزن جسم اللاعب.

8. تمرينات المرونة والمطاطية:

تساعد تمرينات المرونة والمطاطية على زيادة أنتاج القوة حيث أن استخدامها يقلل من المقاومة الداخلية في العضلة وينبه المغازل العضلية الحسية فتزيد قوة وسرعة الانقباض العضلي، ولذلك ينصح اللاعبون باستخدام هذه التمرينات خلال عملية التسخين ، كما أن تمرينات المرونة والإطالة تساعد في الوصول المبكر إلى سرعة استعادة الاستشفاء بعد تدريبات القوة العضلية حيث تعمل على سرعة تخلص الألياف العضلية من المخلفات المسببة للشعور بالألم أو التعب ،كما أن هذه التمرينات تعمل على وقاية اللاعب من حدوث الإصابات.

9. تدفئة العضلة:

كلما أمكن تدفئة العضلة بالشكل المناسب أدى إلى تقليل لزوجة العضلة ولزوجة الدم، وذلك يعمل على تقليل فترة الكمون أو الخمول التي تسبق الانقباض العضلي، الأمر الذي يؤدى إلى زيادة قوة وسرعة الانقباض وتقليل فرص التعرض لإصابة، من هذا المنطلق فرضت ضرورة قيام

اللاعب بعملية التسخين قبل اشتراكه في التدريب أو المنافسة ،وفي ذلك يمكن استخدام نوعين من أنواع التسخين أو التدفئة، أحدهما طريقة التدفئة السلبية كاستخدام التدليك أو الحمامات الساخنة أو بعض أنواع المراهم ،والنوع الثاني استخدام التسخين الإيجابي أو التدفئة النشطة باستخدام النشاط البدني كطرق الإحماء العام والخاص ،ويفضل في ذلك استخدام تمرينات من نفس المهارات الحركية وبنفس الشكل الذي يؤدى به خلال المنافسة ولمدة تتراوح ما بين 15 – 30 دقيقة.

10. نوعية القوة العضلية:

القوة في الألياف العضلية السريعة أكبر منها بالنسبة للألياف العضلية البطيئة ، وتحدد نسبة الألياف السريعة لدى الإنسان تبعا للعوامل الوراثية ،ولذلك فإن الأفراد الذين يتميزون بزيادة نسبة هذه الألياف بأجسامهم يكونون أكثر استعدادا من أقرانهم عند تنمية القوة العضلية.

11. القوة بين الذكور والإناث:

تتساوى مستويات القوة بين البنين والبنات حتى مرحلة البلوغ ،ثم تزداد القوة العضلية المطلقة لدى البنين خلال مرحلة البلوغ وبعدها نتيجة زيادة تأثير الهرمون الذكري التستوستيرون، وإذا ما تمت المقارنة باستخدام القوة النسبية (القوة لكل كيلو جرام من وزن الجسم) فأن قوة عضلات الرجلين النسبية تتساوى بين البنين والبنات ،بينما تقل إلى النصف قوة الذراعين والكتفين لدى البنات.

12. القوة والعمر:

يتأثر مستوى القوة العضلية بتقدم العمر ليس فقط من جانب التضخم العضلي ،ولكن أيضا بالنسبة للجهاز العصبي ، وتزداد القوة تدريجيا بعد مرحلة البلوغ ، وتستمر هذه الزيادة لتبلغ أقصى معدل لها في المرحلة السنية من 20 إلى 30 سنة ،وذلك قبل أن يبدأ منحنى القوة العضلية في الانخفاض وخاصة بعد عمر 40 سنة ، مع ملاحظة أن مستوى القوة يمر بفترة من الثبات النسبي في تلك المرحلة من العمر، وهذه الفترة تختلف من شخص لآخر وفق مبدأ الفروق الفردية بين الأشخاص الرياضيين وغير الرياضيين ،كما تتحكم في ذلك عوامل الوراثة والبيئة وأسلوب حياة الفرد .

محاضرة رقم:02

القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة

1. التعريف.

1.1.القوة الانفجارية

2.1 .القوة المميزة بالسرعة

2. النواحي التي يجب أن تراعى في تدريبات القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة.

3.تدريبات القوة الانفجارية.

4. تدريبات القوة المميزة بالسرعة.

القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة

1. التعريف:

1.1.القوة الانفجارية : أقصى قدرة (القوة X السرعة) بأقصر زمن تؤدى لمرة واحدة مثال: رفعة الخطف في لعبة رفع الأثقال

2.1.القوة المميزة بالسرعة : أقصى تردد بأقصر زمن تؤدى لعدد من المرات مثال: الوثبات الثلاثة المتتالية. او القفز من فوق حاجز لعدة مرات مثلا.

2. النواحي التي يجب أن تراعى في تدريبات القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة:

1.2. الناحية التدريبية:

1.1.2.القوة الانفجارية : وزن الأثقال في التدريب من 30 – 50% من أقصى وزن يستطيع الرياضي أن يرفعه. وشدة الاداء قصوى أو فوق الاقصى والتكرار اقل من (4) تكرارات للتمرين الواحد.

2.1.2.القوة المميزة بالسرعة: وزن الأثقال في التدريب من 50 – 70% من أقصى وزن يستطيع الرياضي أن يرفعه. التكرار من (5 – 10) تكرارات لكل تمرين والتغلب على المقاومة بدرجة تسارع لا تصل إلى أقصى درجة تسارع.

2.2. الناحية الفيزيولوجية:

1.2.2.القوة الانفجارية : يشترك فيها اكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية وبنفس الوقت أي (تزامن عمل الوحدات الحركية أثناء الأداء) أي عمل الوحدات الحركية بنفس الوقت وبأقصر زمن ، ومن الضروري أن تكون العضلات المقابلة للعضلات العاملة مرتخية قبل الأداء.

2.2.2.القوة المميزة بالسرعة: لا يشترك فيها اكبر عدد من الوحدات في نفس الوقت كما لا يحدث تزامن كبير في نشاط الوحدات الحركية في العضلة كما هو الحال بالنسبة للقوة الانفجارية بل تعمل مجموعة كبيرة من الوحدات الحركية بعد الأخرى وبفارق قليل جداً من الزمن اي لايحصل التزامن بالعمل بين الوحدات الحركية كما في تدريب القوة الانفجارية ، ومن الضروري أن تكون العضلات المقابلة للعضلات العاملة بمستوى عالي من التوتر.

3.2. الناحية الكيميائية:

1.3.2.القوة الانفجارية : مصدر الطاقة الرئيس لمثل هذه التدريبات (ATP) وتكون قوة انشطار ATP سريعة جداً في الوحدة الزمنية وذلك لقصر الفترة الزمنية للأداء والتي لاتتجاوز (3) ثواني.

2.3.2.القوة المميزة بالسرعة : مصدر الطاقة الرئيس لمثل هذه التدريبات (ATP–PC) وقد يشترك تحلل الجلوكوز لاأوكسجينيا وتكون قوة انشطار ATP اقل سرعة في الوحدة الزمنية ويمكن أن يستمر فترة الأداء إلى (10) ثواني

3. تدريبات القوة الانفجارية:

تعني تدريبات القوة الانفجارية القدرة على التغلب على مقاومة تتطلب سرعة قصوى من الانقباض العضلي ، والهدف من تدريبات القوة الانفجارية هو تطوير عمل المجاميع العضلية وجعلها تنتج أقصى قدرة بأقصر زمن أثناء الأداء وهناك نوعين من تدريب القوة الانفجارية.

أ- تدريب القوة الانفجارية عن طريق الأثقال:

الشدة:- بالنسبة للوزن المستخدم من 30 – 50% من أقصى وزن يستطيع اللاعب أن يرفعه للتمرين المحدد، وتكون سرعة الأداء أقصى ما يمكن من قوة وسرعة (100%).

الحجم:- التكرارات اقل من (4) تكرارات للتمرين الواحد.

الراحة:- رجوع النبض إلى (120) ضربة/دقيقة بين التكرارات وبين الحلقات إلى اقل من 110 ضربة/دقيقة . أو راحة من (3-5) دقائق بين التكرارات ،ومن (8-10) دقيقة بين الحلقات.

ب- تدريبات القوة الانفجارية عن طريق الوثب (البليومترك):

لقد أكدت الدراسات والبحوث التي أجريت بخصوص أفضل الأساليب التدريبية لتطوير القوة الانفجارية إن تدريبات البليومترك هي أفضل التدريبات لتطوير القوة الانفجارية ، وقد أجريت بحوث مقارنة بين تدريب القوة الانفجارية عن طريق الأثقال و تدريب القوة الانفجارية عن طريق البليومترك على عينه من مجموعتين متجانستين استخدمنا برنامجين لتطوير القوة الانفجارية بنفس عدد التكرارات ونفس الفترة الزمنية وقد أظهرت النتائج تفوق مجموعة التدريب بطريقة البليومترك على مجموعة التدريب بالأثقال في تطوير مستوى القوة الانفجارية وبذلك فان تدريبات البليومترك قد اختصرت الفترة الزمنية لتطوير القوة الانفجارية نتيجة لتأثيرها الفعال في تطوير القوة الانفجارية للاعبين.

وفكرة تدريبات البليومترك تتأسس على مبدأ فسيولوجي هو أن التقلص المركزي للعضلة أي انقباض العضلة نحو مركزها يكون أكثر سرعة وقوة وفاعلية إذا سبقه تقلص لا مركزي وهذا

يعني أن العضلة أو مجموعة العضلات تنتج قدرة اكبر إذا حدث لها أولاً تقلص لا مركزي أي إطالة للعضلة ثم تقلص مركزي أي تقصير العضلة بمعنى (إطالة ثم انقباض).

وهذه الحالة تشبه المثل القائل إن سحب أو مط حبل مطاطي أكثر من طوله فان بعد ذلك سيرتد بحركة سريعة وقوية نحو المركز بسبب إن طاقة التمدد سيحتفظ بها بالمكون المطاطي للعضلة، وهذا يعني إن أقصى انقباض أي مشاركة جميع الوحدات الحركية في العضلة يحدث عندما تحدث إطالة للعضلة أولاً ثم انقباض مركزي ، وهذه الحالة تحدث في تدريبات الوثب العميق والتدريبات الأخرى التي تنفذ بنفس الأسلوب.

- **مثال على تدريبات الوثب العميق:**

يقف اللاعب على صندوق أو مرتفع ارتفاعه مثلا (90) سم ثم يهبط بكلتا رجليه إلى الأرض وأثناء لمس الأرض تستقبل عضلات الرجلين مقاومة ثقل الجسم بالانقباض اللامركزية أي انقباض بالتطويل لتمتص صدمة التقاء الرجلين بالأرض أي يحدث أثناء لمس الأرض بالرجلين إطالة سريعة في العضلات العاملة مما يؤدي ذلك إلى حدوث تحفيز في مستلمات الإطالة الموجودة داخل الألياف العضلية وهي المغازل العضلية وأعضاء جولجي الوترية والتي ترسل إشارات إلى الحبل الشوكي الذي يقوم بدوره برد الفعل الانعكاسي لمنع حدوث فوق الإطالة عن طريق تقلص لاإرادياً قوياً نحو مركز العضلة (حتى لا يحدث تمزق للعضلة نتيجة فوق الإطالة) هذا التقلص القوي اللاإرادي للعضلة يدمج مع التقلص القوي الذي يقوم به اللاعب للارتقاء مباشراً بعد لمس الأرض إلى فوق صندوق آخر على بعد (1) م من الصندوق الأول وبارتفاع مثلاً (90)سم، وعليه فان هذا التقلص اللامركزية (تطويل العضلة) والتقلص المركزي يؤدي إلى مشاركة اكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية وبنفس الوقت وبأقصر فترة زمنية.

وعليه يجب التركيز على مثل هكذا تدريبات وذلك لان اللاعبين في الألعاب المختلفة يواجهون مواقف كثيرة تتطلب انقباض عضلي سريع وقوي للعضلات العاملة لغرض الانطلاق السريع أو لرمي الكرة أو الوثب للأعلى أو ضرب الكرة وهذه التدريبات توفر أقصى انقباض بأقصر فترة زمنية ولهذا يجب التأكيد على تدريبها وخاصة في فترة الإعداد الخاص وفترة المنافسات.

4. تدريبات القوة المميزة بالسرعة:

تعني القوة المميزة بالسرعة القدرة على التغلب على مقاومات تتطلب سرعة عالية من الانقباضات العضلية ، والهدف من تدريبات القوة المميزة بالسرعة هو تطوير المجاميع العضلية التي تعمل بشكل رئيسي في المباريات، وهناك نوعين من التدريب لتطوير القوة المميزة بالسرعة لعضلات

الجسم المختلفة.

أ- تدريب القوة المميزة بالسرعة عن طريق الأثقال:

الشدة:- بالنسبة للوزن المستخدم من (50 – 75%) من أقصى وزن يستطيع أن يؤديه اللاعب للتمرين المحدد، وسرعة الأداء من 90 – 100% من أسرع أداء للاعب

الحجم:- التكرار من (6 – 10) تكرارات في كل تمرين.

الحلقات من (3 – 5) حلقات لكل تمرين .

الراحة:- يكون النبض من (120) ضربة/دقيقة بين التكرارات واقل من 110 ض/د بين الحلقات ، أو راحة من (3-5) دقائق بين التكرارات . ومن (8-10) دقيقة بين الحلقات.

ب- تدريب القوة المميزة بالسرعة عن طريق الوثب أو استخدام أجهزة متنوعة(البليومترك):

حيث يستخدم في هذه التدريبات تمارين مختلفة من تمارين الوثب برجل واحدة أو برجلين سواء باستخدام أجهزة متنوعة أو بدونها بحيث تؤدى التمارين وفقاً لما يلي-:

الشدة:- تكون سرعة الأداء من 90 – 100% من أفضل انجاز.

الحجم:- من (6 – 10) تكرارات لكل تمرين ،من (3 – 5) حلقات لكل تمرين.

الراحة:- رجوع النبض إلى من (120) ضربة/دقيقة بين التكرارات واقل من 110 ضربة/دقيقة بين الحلقات، أو راحة من (3-5) دقائق بين التكرارات ،ومن (8-10) دقيقة بين الحلقات.

لقد أثبتت البحوث الميدانية في مجال التدريب الرياضي إن اللاعبين والفرق الرياضية حققت تطوراً كبيراً في مستوى القوة المميزة بالسرعة وذلك من خلال توظيف العلاقة الجيدة والمترابطة بين القوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة عن طريق استخدام تدريبات القوة القصوى لجميع أجزاء الجسم وعن طريق زيادة سرعة الانقباضات العضلية في التدريبات.

اذ أكد علماء التدريب الرياضي على إن هناك علاقة بين القوة المميزة بالسرعة والقوة القصوى حيث أكدوا على انه لبلوغ أعلى مستوى للقوة المميزة بالسرعة يجب زيادة القوة القصوى وإنقاص الزمن في آن واحد وذالك من خلال مايلي-:

- زيادة القوة القصوى بثبات الزمن يؤدي إلى زيادة القوة المميزة بالسرعة.
- زيادة القوة القصوى بتقليل الزمن يؤدي إلى زيادة القوة المميزة بالسرعة.
- ثبات القوة القصوى وتقليل الزمن يؤدي إلى زيادة القوة المميزة بالسرعة

أي إن القوة المميزة بالسرعة = القوة القصوى ÷ الزمن

مثال (1) : إذا كانت القوة القصوى للاعب في تمرين معين (90) كغم وزمن التمرين (6) ثواني.

القوة المميزة بالسرعة = 90 كغم ÷ 6 ثواني= 15 هو مقدار القوة المميزة بالسرعة قبل التدريب

فإذا زادت القوة القصوى مع ثبات الزمن الذي يؤدي به التمرين

القوة المميزة بالسرعة = 100 كغم ÷ 6 ثواني = 16.6 أي زيادة في مقدار القوة المميزة بالسرعة

مثال (2) : في حالة زيادة القوة القصوى مع تقليل الزمن

القوة المميزة بالسرعة = 100 كغم ÷ 5 ثواني= 20 هو مقدار القوة المميزة بالسرعة

مثال (3) : في حالة ثبات القوة القصوى مع تقليل الزمن.

القوة المميزة بالسرعة = 100 كغم ÷ 4 ثواني= 25 هو مقدار المميزة بالسرعة.

وعليه فان أفضل الحالات لتطوير القوة المميزة بالسرعة هو من خلال زيادة القوة القصوى وتقليل زمن الانقباضات العضلية أي زيادة سرعة الانبساط والانقباض أثناء الأداء العضلي مما يؤدي ذلك إلى سرعة تنفيذ الواجب سواء كان بدني أو مهاري أو خططي وبالتالي تحسين مستوى الأداء أثناء المباريات .

محاضرة رقم:03

أنظمة وتخطيط برامج تدريبات القوة

تمهيد:

1. تحليل الاحتياجات للقوة .

2. تنظيم جرعة التدريب.

1.2. اختيار نوعية التمرينات.

2.2. ترتيب التمرينات.

3.2. تشكيل حمل التدريب.

3. التخطيط للموسم التدريبى.

4. تدريبات القوة للناشئين.

5. تدريبات القوة للإناث.

6. الطرق التدريبية الحديثة للقوة.

1.6. طريقة تدريب المجموعة الواحدة.

2.6. طريقة المجموعات المتعددة.

3.6. طريقة تدريب من الخفيف إلى الثقيل.

4.6. طريقة تدريب من الثقيل إلى الخفيف.

5.6. الطريقة الهرمية.

6.6. طريقة المجموعة الممتازة.

7.6. الطريقة المنفصلة في التدريب.

8.6. طريقة برنامج بليتز.

9.6. طريقة المجموعة المتعبة.

10.6. طريقة التدريب التكرارى المقوى.

11.6. طريقة التدريب الدائرى.

12.6. طريقة التدريب بالإنقباض الايزومترى.

13.6. طريقة التدريب بالإنقباض الإيزوتونى.

14.6. الطريقة البليومترية لتدريب القوة.

أنظمة وتخطيط برامج تدريبات القوة

تمهيد:

يتم تنمية القوة العضلية بطريقة مخططة ومدروسة , ويتلخص ذلك في ضرورة تصميم برنامج يتناسب مع الظروف الواقعية , تراعى فيه المكونات الاساسية التي تبدأ بتحليل الاحتياجات لعنصر القوة, وبالتالى تحديد طبيعة العمل العضلي , ثم تحدد كيفية تنفيذ مفردات البرنامج خلال جرعة التدريب الواحدة والاستمرار في تنفيذ ذلك خلال فترة الموسم بالكامل, وما يتبع كل ذلك من الاعتبارات التنفيذية للجرعة التدريبية , وتتلخص خطوات وضع برنامج تدريب القوة العضلية في المراحل التالية:

1. تحليل الاحتياجات للقوة:

يقصد بهذه الخطوة ضرورة الاجابة على التساؤلات الاتيه:

- ما هى المجموعات العضلية التي تحتاج إلى التدريب؟
- ما مصدر الطاقة الاساسى المطلوب تنميته وفقا لطبيعة اللعبة ؟
- ما نوع الأنقباض العضلي المستخدم (الايزومترى – الايزوتونى...)؟
- ما مواضع الاصابات الشائعة في تلك الرياضة حتى يمكن العمل على تفاديها ويمكن الاستعانة بالتحليل البيوميكانيكى في تحديد العضلات العاملة والزوايا التي تعمل عليها العضلات , والمدى الحركى الذي تعمل خلاله, كما يمكن عمل نفس الاجراء من خلال مشاهدة الافلام التعليمية وشرائط الفيديو.

2. تنظيم جرعة التدريب:

يتطلب محتويات جرعة التدريب ضرورة ترتيب التمرينات داخل الجرعة التدريبية واختيارها بدقة وكل ذلك يستلزم تحديد النقاط التالية:

1.2.اختيار نوعية التمرينات:

توجد تمرينات بنائية عامة تهدف إلى تنمية القوة العضلية بشكل عام لعدة مجموعات عضلية, كما توجد تمرينات اخرى جزئية يتم خلالها التركيز فقط على تنمية مجموعة عضلية لاحد اجزاء الجسم, ويمكن استخدام التمرينات البنائية العامة للجسم في حالة الاحتياج للقوة العامة للجسم ككل مثل أنشطة كرة القدم والسلة والمصارعة والمضمار والميدان... الخ, وتساعد مثل هذه التمرينات في اكتساب اللياقة العامة, أما تدريب اجزاء معينة فيحتاج اليه الفرد في حالات خاصة مثل حالات ضعف مجموعة عضلية معينة كحالات التأهيل البدنى.

2.2. ترتيب التمرينات:

ظل ترتيب تمرينات المقاومة لعدة سنوات يعتمد على البدء بتدريب المجموعات العضلية الكبيرة ثم المجموعات العضلية الصغيرة, ويتأسس هذا الترتيب على اساس افتراض استفادة العضلات خلال عمل المجموعات الكبيرة ايضا, غير أنه حاليا يستخدم ترتيب اخر في دول أوربا الشرقية, وهذا الترتيب عكس الترتيب الأول حيث يتم تدريب العضلات الصغيرة أولا يليها العضلات الكبيرة وتدريب العضلات المساعدة قبل العضلات الاساسية, كما يشمل ايضا تدريب الذراع ثم الرجل وليس الذراع الاخر , بما يسمح بحدوث بعض الاستشفاء لعضلات الذراعين, ويراعى ذلك عند تصميم برامج التدريب الدائرى, غير أنه ما زال الكثير يفضل الترتيب التقليدى من المجموعات العضلية الكبيرة إلى المجموعات الصغيرة , ويحتاج حسم ذلك إلى الخبرة الشخصية واجراء المزيد من الدراسات والبحوث.

3.2.تشكيل حمل التدريب:

ويشمل ذلك تحديد مستوى الشدة وعدد المجموعات التكرارية, وغالبا تتراوح ما بين 3-6 مجموعات, كما تحدد التكرارت في كل مجموعة وتتحدد فترات الراحة تبعا لذلك.

3. التخطيط للموسم التدريبى:

يعتمد تخطيط التدريب لتنمية القوة العضلية على فكرة الدورات التدريبية بحيث تقسم فترة الموسم كلها إلى عدة دورات تدريبية, وتتكون كل دورة من اربع فترات خلافا لفترة الراحة النشطة, ويفيد هذا التقسيم في تجنب حالة الاجهاد وضمان حدوث عملية التكيف, ويتدرج حمل التدريب من الفترة الأولى حتى الرابعة بالتدرج من الحمل ذى الحجم الكبير والشدة المنخفضة إلى تقليل حجم الحمل مع زيادة شدته وفقا للآتي:

. **الفترة الأولى:** وتتميز بزيادة حجم الحمل مع إنخفاض الشدة

. **الفترة الثانية:** يقل الحجم وترتفع الشدة تدريجيا والهدف الرئيسى هو القوة.

. **الفترة الثالثة:** تستمر في تحقيق اهداف الفترة السابقة.

.**الفترة الرابعة:** تهدف إلى تحقيق أقصى قوة لنوع الرياضة التخصصى ويستمر الأنخفاض في حجم الحمل وزيادة شدته مع الاعداد النفسى الذي يمكن للاعب من الوصول لافضل اداء مع حدوث التكيف الفيزيولوجى المصاحب لذلك.

. **فترة الراحة النشطة :** ويتم خلالها اداء أنشطة بدنية مختلفة , وهى تهدف إلى اتاحة الفرصة للاستشفاء الكامل من حمل التدريب مع الاحتفاظ بالمستوى العالى للقوة استعدادا لبدء الدورة التدريبية التالية.

وعادة يستخدم لاعبو رفع الاثقال دورة تدريبية واحدة خلال الموسم التدريبى مع مراعاة أن فترة القمة تؤدى قبل البطولة الرئيسية مباشرة , وتستمر كل فترة تدريبية من 2 إلى 3 اشهر , غير أنه لوحظ أن استخدام الدورات الاقصر زمنيا يكون افضل من تقسيم الموسم كله إلى دورة واحدة , مع ملاحظة أن تحديد مجموعات وتكرارت التدريب خلال كل فترة لا يعنى منع المدرب من التنويع في حجم الحمل الاسبوعى , بل لابد من استخدام ذلك لاتاحة الفرصة لعمليات الاستشفاء .

4. تدريبات القوة للناشئين:

يعتبر موضوع استخدام تدريبات القوة خلال مراحل النمو للناشئين والبالغين من الموضوعات التي ما زالت موضع جدل ومناقشات كثيرة, غير أنه يجب أن يوضع في الاعتبار أن هناك فرقا كبيرا بين استخدام التدريب بالاثقال ذات الشدة المتوسطة إلى الاقل من القصوى , وبين التدريب باستخدام الاثقال القصوى التي يمكن أن يؤدى استخدامها إلى حدوث بعض المشاكل بالنسبة للناشئين وخاصة في اصابات غضاريف النمو, ويؤدى تكرار تلك الاصابات إلى تحولها لحالة مزمنة, كاصابات مفصل القدم والعمود الفقرى والأم اسفل الظهر وتشوهات القوام.

غير أنه يمكن تنمية القوة العضلية خلال فترة ما قبل المراهقة دون التعرض لمثل هذه الاصابات اذا ما تم ذلك وفقا لتنظيم جيد وبرامج موجهة مع مراعاة عدم استخدام أقصى قوة, وفي هذه الحالة تكون التكرارت من 10 إلى 12 مرة , كما يمكن استخدام ثقل الجسم نفسه كمقاومة أو استخدام الزميل كثقل مقاومة, ومراعاة عوامل الأمن والسلامة وتجنب اداء التمرينات التي تؤدى برفع الثقال فوق مستوى الرأس لحماية العمود الفقرى, كما يجب أن يصاحب تدريبات الاثقال– وخاصة بعد فترة النمو السريعة المفاجئة في سن البلوغ– تمرينات للمرونة والاطالة لتجنب التأثيرات السلبية لتدريبات القوة العضلية على مرونة المفاصل.

5. تدريبات القوة للإناث:

اختلفت اراء العلماء حول استخدام تدريبات القوة العضلية للمرأة, حيث يخشى كثير من الإناث ممارسة تدريبات القوة خوفا من زيادة مظهرهن العضلي وزيادة كتلة اجسادهن الصلبة, وبالرغم من ذلك فإننا نلاحظ إرتفاع نسبة توجه سيدات اوروبا إلى رياضات القوة كممارسة رياضة كمال الاجسام ورفع الاثقال.

وتدريبات القوة لا تؤدى إلى الصلابة البدنية ونقص المرونة والمطاطية كما يعتقد البعض, ولكن استخدام تدريبات المرونة والمطاطية إلى جانب تدريبات المقاومة يساعد على تطوير وتحسين المرونة والمطاطية , وعموما يراعى عند وضع برامج القوة العضلية للمرأة محاولة تغطية ضعف الطرف العلوى وخاصة للاعبات الرمى, وذلك بأداء مجموعات تدريبية اكثر ،ومراعاة الحذر من اصابات عضلات الظهر أو العمود الفقرى، الناتج عن هذا الضعف.

6. الطرق التدريبية الحديثة للقوة:

يقصد بطرق تدريت القوة القالب التنظيمى الذي من خلاله تقديم الجرعة التدريبية للفرد , بمعنى كيفية اخراج التدريب في شكل يتفق والغرض من التدريب, ويشمل ذلك ترتيب التمرينات وتحديد التكرارات والمجوعات واسلوب التنفيذ, وقد يقوم بعض المدربين بالاعتماد على نوع واحد من نظم تدريبات القوة الا أن ذلك يؤدى إلى عدم اكتساب مزيد من القوة, وحدوث هضبة (فترة توقف) في تقدم اللاعب في التدريب, كما يتسبب في ظاهرة "الحمل الزائد", ولذلك يفضل دائما تنويع نظم التدريب للتغلب على الملل, وفيما يلى بعض طرق التدريب الشائعة في تدريبات القوة:

1.6. طريقة تدريب المجموعة الواحدة:

ويعتبر هذا النظام اقدم النظم التدريبية, وفيه تؤدى التمرينات في مجموعة واحدة من التكرارت التي عادة ما تتراوح بين 8-12تكرار, ويصلح هذا النظام في حالة عدم توافر الوقت الكافي لتدريب القوة لدى بعض الافراد أو في ظروف معينة اخرى.

2.6.طريقة المجموعات المتعددة:

ويعتمد على اداء مجموعتين إلى ثلاث مجموعات مع زيادة المقاومة باستخدأم 5-6تكرارت قصوى في ثلاث مجموعات على الاقل, ويمكن اداء اعداد تكرارية ومجموعات على اجهزة وادوات مختلفة تبعا للهدف من تنمية القوة العضلية.

3.6. طريقة تدريب من الخفيف إلى الثقيل :

وكما هو واضح من اسم هذا النظام فهو يتكون من مجموعة من التكرارت تترأوح بين 3-5مرات باستخدأم مقاومة خفيفة نسبيا, ثم يتم زيادة المقاومة حوإلى 2.5 كيلو جرام وتؤدى مجموعة اخرى من التكرارت, ثم يقوم الفرد بتكرار ذلك مع زيادة المقأومة تدريجيا بنفس المقدار.

4.6. طريقة تدريب من الثقيل إلى الخفيف :

وهذا النظام هو عكس النظام السابق, ويتلخص العمل بهذا النظام في أنه بعد عملية التسخين يتم العمل باستخدام اثقل المقاومات, ويحتاج الأمر إلى اجراء دراسات عملية لتحديد ايهما افضل في التدرج بالمقاومة: من الخفيف إلى الثقيل أم العكس.

5.6.الطريقة الهرمية:

ويشمل هذا النظام استخدام مجموعة من التمرينات بمقاومة خفيفة مع تكرار التمرين من 10إلى12مرة, ثم تتم زيادة المقاومة تدريجيا مع تقليل عدد التكرارت إلى أن يصل إلى مرة واحدة بأقصى اداء.

6.6. طريقة المجموعة الممتازة :

يعتمد هذا النظام على استخدام عدة مجموعات لتمرينين مختلفين لكنهما يركزان على نفس الجزء من الجسم, بحيث يؤدى احد التمارين لمجموعة عضلية معينة يليه مباشرة تنفيذ التمرين الثانى للمجموعة العضلية المقابلة, وكمثال على ذلك عند اداء مجموعة من تمرين ثنى الذراع بالثقل للعضلة ذات الرأسين العضدية ،ويتم فورا الإنتقال إلى اداء تمرين اخر للعضلات الباسطة للذراع وهى العضلة ذات الثلاث رءوس العضدية, وتؤدى التكرارات من 8إلى10مرات بدون راحة أو براحة قليلة بين المجموعات وهو نظام مفيد للاعبى كمال الاجسام لتأثيره على عملية التضخم العضلي.

7.6. الطريقة المنفصلة في التدريب :

ويعتمد هذا النظام على عدم تدريب جميع اجزاء الجسم خلال جرعة تدريبية واحدة, بحيث يتم تدريب مجموعات عضلية معينة في جرعة تدريبية ثم يتم استكمال المجموعات العضلية الاخرى في جرعة تدريبية في يوم اخر, ومثال على ذلك تدريب عضلات الذراعين والرجلين والبطن ايأم السبت والاثنين والاربعاء وتدريب المجموعات العضلية للصدر والكتفين والظهر ايأم الاحد والثلاثاء والخميس, وبذلك تتاح الفرصة للتدريب يوميا نظرا لاختلاف عملية التركيز على المجموعات العضلية مما يتيح الوقت الكافي للاستشفاء.

8.6. طريقة برنامج بليتز:

وهو احد أنواع التدريب المنفصل مع التركيز على جزء واحد من اجزاء الجسم,بدلا من التركيز على عدة مجموعات وتقسم اجزاء الجسم على الجرعات التدريبية طوال الاسبوع.

مثال:

الذراعين يوم السبت الجذع يوم الثلاثاء.
الصدر يوم الاحد الظهر يوم الاربعاء.
الرجلين يوم الاثنين الكتفين يوم الخميس.

وتساعد هذه الطريقة اللاعب على الوثب الطويل إذا استخدم هذا النظام لعضلات الرجلين في بداية الموسم التدريبى.

9.6. طريقة المجموعة المتعبة :

ويعتمد استخدام هذا النظام على اداء مجموعات تكرارية حتى التعب, وهذا يستدعى تعبئة حركية اكثر للعمل, ويمكن استخدام حلقة واحدة من عشرة تكرارات, كما يمكن استخدام مجموعتين أو ثلاث مجموعات حتى التعب.

10.6. طريقة التدريب التكرارى المقوى :

وهذا النوع يشبه نظام المجموعات المتعبة ولكنه يتم بأن يؤدى اللاعب التمرين باستخدام مجموعة حتى التعب ثم يقوم اللاعب الزميل بمساعدة اللاعب المؤدى للتمرين لعمل 3-4 تكرارات اضافية(بمساعدة الزميل)، ويستخدم هذا النوع من التدريب لزيادة التحمل العضلي لأنه يساعد على دفع العضلة للاستمرار في العمل بالرغم من التعب.

11.6. طريقة التدريب الدائرى:

ظهرت طريقة التدريب الدائرى في بداية الخمسينيات في جامعة "ليدس Leeds " بانجلترا على يد كل من "مورجان وادمسون" لتطوير اللياقة البدنية لطلاب الجامعة , ويتكون هذا التدريب من مجموعة تمرينات مقاومة تؤدى واحدا تلو الاخر مع وجود راحة بينية لا تقل عن 10-15ثانية بين كل تمرين في الحلقة والتمرين الاخر, وتتراوح المقاومة ما بين 40-60% من أقصى مقاومة , ويمكن تكرار عدة حلقات يراعى في اختيار التمرينات التي تتكون منها أن تحقق الاهداف المحددة للبرنامج, ويساعد استخدام هذا النوع من التدريب في حالة تدريب عدد كبير من الافراد.

وتعد طريقة التدريب الدائرى من اكثر طرق تدريب شهرتا وأنتشارا لتطوير تحمل القوة ،ويرجع ذلك إلى عدة نواحي من بينها ما يلى:

- تأثيرات التدريب الدائرى تفيد في تنمية القوة وتحمل القوة والتحمل الهوائى واللاهوائي.
- تطور اجهزة التدريب بالاثقال وتعددها وما تتميز به من ميزات على ماكان في السابق.
- يمكن استخدامها مع عدد كبير من الافراد.

وعند استخدام طريقة التدريب الدائرى يجب مراعاة الشروط التالية:

- يتم التدريب ثلاث مرات اسبوعيا, يوما بعد يوم.
- اداء دورتين أو ثلاث دورات في الجرعة التدريبية الواحدة.
- تحتوى الدورة من 6 إلى 15 محطة (تمرين).
- تتحدد شدة التمرين بمقدار من 40 إلى 60% من أقصى شدة يمكن اداؤها.
- تتحدد فترة العمل من 15 إلى 30 ثانية, ويتخلل التغيير من محطة إلى اخرى فترة راحة من 15 إلى 60 ثانية.

12.6. طريقة التدريب بالإنقباض الايزومترى: (Isometric)

يرتكز التدريب الايزومترى للقوة العضلية على تمرينات الأنقباض العضلي الثابت الذي لا تحدث فيه ايه تغيرات لطول العضلة اثناء الأنقباض ولا تحدث حركة نتيجة هذا الأنقباض, وتستخدم لهذا التدريب أنواع من المقاومات الثابتة مثل جدار الحائط أو البار الحديدى المثبت أو استخدام الات الاثقال, أو باستخدام عمل عضلى لمجموعة عضلية ضد عمل عضلى لمجموعة اخرى مثل دفع أو شد احد الذراعين للاخر.

وقد قام العالمان الألمانيان "هيتنجر"و"موللر " "Hettinger&Muller" "هذا النوع من التدريب واستمرت دراساتهما لتطويره خلال الخمسينيات, ويستخدم التدريب الايزومترى لتنمية القوة العضلية الثابتة القصوى, كما يستخدم هذا النوع من التدريب في عمليات التأهيل البدنى للاعبين بعد الاصابات.

ومن سلبيات هذا التدريب نمو القوة العضلية في زواية المفصل التي تم التدريب عليها, ولذلك يجب تدريب العضلة خلال المدى الكامل للمفصل.

1.12.6. تشكيل حمل التدريب الايزومترى:

يتم تشكيل حمل التدريب الايزومترى وفقا لما يلى:

- الشدة : استخدام الأنقباض الأقصى أو الأقل من الأقصى.
- التكرارات : اكدت معظم الدراسات على أن دوام الأنقباضات يتراوح ما بين 3-10ثوان ويمكن أن يتجاوز ذالك حسب الحاجة لعدد محدد من التكرارات يتراوح ما بين أنقباض واحد إلى 40 أنقباضا.

- عدد ايام التدريب في الاسبوع : ينصح "هينجر ومولر" باستخدام ثلاثة ايام للتدريب اسبوعيا , بينما ينصح "اثا " Atha, 1981 باستخدام الأنقباض الأقصى الايزومترى يوميا.

2.12.6. تأثيرات التدريب الايزومترى:

يؤدى التدريب الايزومترى إلى زيادة حجم العضلة مع حدوث تكيف للجهاز العصبي ايضا, ويتميز التدريب الايزومترى بتنمية القوة العضلية عند زواية المفصل التي يتم التدريب عليها اى في الوضع الذي تتخذه اجزاء الجسم اثناء التدريب, ولذلك يمكن زيادة عدد تكرارات التمرين ولكن باستخدام زوايا المفصل المختلفة مما يتيح العمل على المدى الكامل للحركة, ويمكن استخدام التدريب الايزومترى بهدف تحسين قوة الأنقباض المتحرك, ولا تؤدى التدريبات الايزومترية في زواية معينة إلى تحسين الاداء الحركى نظرا لأنخفاض السرعة القصوى لحركة الاطراف, كما لا تنمو ايضا سرعة حركة الاطراف عند استخدام مقاومة قليلة, وقد يساعد استخدام زوايا المفصل المختلفة في تحسين الاداء الحركى.

13.6. طريقة التدريب بالإنقباض الإيزوتونى:

في التدريب الايزوتونى يستخدم الإنقباض العضلي المتحرك, ولذلك يمكن تقسيمه إلى نوعين هما: الأنقباض المتحرك المركزى حيث تنقبض العضلة وهى تقصر في اتجاه مركزها, والنوع الاخر هو الأنقباض العضلي اللامركزى حيث تنقبض العضلة في اتجاه اطرافها بعيدا عن مركزها وهى تطول.

1.13.6. طريقة التدريب بالإنقباض الإيزوتونى المركزي: (Concentrique):

وهو كما أشرنا إنقباض متحرك مركزى حيث تنقبض العضلة وهى تقصر في اتجاه مركزها،

ويقصد بالتدريب الايزوتونى المركزي ذلك الإنقباض الذي تنتج فيه العضلة إنقباضا ذا قوة ثابتة, ولذلك فأنه ليس من الضرورى أن يكون كل تدريب تستخدم فيه الاثقال الحرة أو الالات بالاثقال ايزوتونيا, حيث يختلف مقدار القوة تبعا لاختلاف ظروف العمل الميكانيكى للمفصل الذي تعمل عليه العضلة , وهذا يعنى أن المقاومة للإنقباض الايزوتونى لاتتغير, وهذا النوع من الإنقباض العضلي يستخدم في معظم الأنشطة الرياضية .

أ. تشكيل حمل التدريب الايزوتونى المركزى:

- الشدة : يستخدم أقصى إنقباض عضلى.
- الحجم : اداء 2-10 تكرارات قصوى لمجموعتين إلى خمس مجموعات .
- الراحة : يقدر زمن الراحة ب10 إلى 15 مرة زمن الأداء.
- عدد ايام التدريب الاسبوعى: لا يقل عن 3مرات في الاسبوع.

ب. تأثيرات التدريب الايزوتونى المركزي:

يمكن أن يؤدى هذا النوع من التدريب إلى التأثير على تركيب الجسم حيث تزيد كتلة الجسم بدون الدهن نتيجة زيادة كتلة النسيج العضلي, وتقل نسبة الدهن ولكن بنسبة ضئيلة لكل منهما , وبذلك لا يتأثر الوزن الكلى للجسم, نظرا لتساوي نسبة زيادة الكتلة العضلية مع نقص الكتلة الدهنية.

ويتأثر الاداء الحركى ايجابيا حيث تتحسن نتائج اختبارات الاداء الحركى كالوثب العمودى والوثب الطويل من الثبات والعدو القصير ودفع الجلة, ويساعد على زيادة تشكيل التدريب المدمج ما بين تدريبات المقاومة ومكونات الاداء الحركى والمهارات المطلوب تطويرها كالوثب أو العدو أو الرمى مثلا.

2.13.6. طريقة التدريب بالإنقباض الإيزوتونى اللامركزي:(Excentrique)

الإنقباض اللامركزى هو الأنقباض الذي تؤثر فيه العضلة في الاتجاه الخارج بعيدا عن مركزها وهى تطول, وهذا النوع من الأنقباض موجود في مظاهر الحياة اليومية فمثلا النزول من على السلم يتطلب من العضلة ذات الاربع رؤوس الفخدية العمل بالتطويل ،ويدخل هذا النوع من الإنقباض ايضا مكملا لطبيعة الحركة عند تدريبات المقاومة الايزوتونية المركزية, وخاصة عندما تكون المقاومة اقل من القوة حيث أن رفع الثقل يتطلب أن تنقبض العضلة مركزيا بالتقصير, ويستخدم الأنقباض الايزوتونى اللامركزي بالتطويل عند هبوط الثقل لابطاء سرعة نزوله تحت تأثير الجاذبية الارضية.

أ. تشكيل حمل التدريب الايزوتونى اللامركزى:

تحدد الشدة بمستوى 120% من أقصى تكرار حركى مركزى مرة واحدة, وهذا يعنى أن يتم تحديد القوة القصوى للإنقباض العضلي في اتجاه مركز العضلة "التقصير", ويضاف إلى المقدار الناتج ايضا 20%, وبذلك تكون المقأومة اكبر من القوة فيتم الإنقباض بالتطويل.

وتستخدم باقى مواصفات حجم التدريب وعدد الجرعات الاسبوعية كما في التدريب الايزوتونى المركزى.

ملاحظة:

من الضرورى مراعاة وجود زميل أو اى وسيلة تساعد على رفع مقاومات الثقل الى 100% وهذا يحقق الأمان.

ب. تأثيرات التدريب الايزوتونى اللامركزي:

نظرا لاستخدام مقاومة كبيرة في هذا النوع من التدريب فإنه يؤدى إلى زيادة القوة العضلية المكتسبة مقارنة بالإنقباض العضلي المركزى, حيث يبلغ توتر العضلة اثناء هذا الإنقباض درجة تزيد عنها بالنسبة للإنقباض الثابت الايزومترى والإنقباض الايزوتونى المركزي المتحرك.

14.6. الطريقة البليومترية لتدريب القوة:

يرجع النجاح الذي حققه لاعبو أوربا الشرقية في ألعاب القوى بداية من منتصف الستينات إلى استخدامهم لطريقة البليومترى ،حيث حقق به اللاعبون أرقاما قياسية أمثال : "فيرشانسكى " 1967 في الوثب و"فاليرى برزوف" في 100 متر عدو في 10 ثوان / عام 1962 .

وهى من المكونات البدنية التي تحتاج إليها معظم التخصصات الرياضية، ويستخدم لهذا النوع من التدريب نوع من التمرينات تجعل العضلة تستجيب بصورة سريعة بطريقة تمط فيها أولا ثم يلى ذلك أنقباض إيزوتونى مركزى سريع كرد فعل أنعكاسى للمطاطية التي تقوم به المغازل العضلية.

ويساعد هذا النوع من الإنقباض (البليومتري) في تنمية المهارات الحركية لمعظم التخصصات الرياضية ككرة القدم والسلة والسباحة ورفع الأثقال.

في الوقت الحاضر أشتهر تطبيق طريقة التدريب البلايومتري من قبل العديد من المدربين، وهو ليس طريقة تدريبية بحد ذاته، وانما هو عبارة عن اسلوب تدريبي يمكن استخدامه في طرق التدريب (التكراري، الفتري بنوعية : المرتفع والمنخفض الشدة، المتقطع).

وتتميز تمارين البلايومترك بالشدة العالية والحجم القليل، وهو يقع ضمن نظام الطاقة اللاهوائي وبالتحديد ضمن نظامي (ATP–P.C) الفوسفاتيي ونظام حامض اللاكتيك (L.A) ويعمل هذا الاسلوب التدريبي على وصل الفجوة بين القوة والسرعة، اذ يشترط في اداء تمارين البلايومترك اعطاء اكبر قوة و بأقل زمن ممكن، لذا فإنة يعد الاسلوب المثالي في تطوير القوة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة والتي يعبر عنها بايوميكانيكيا بأنها حاصل ضرب القوة بالسرعة.

1.14.6. ماهية وتاريخ البليومترك:

البليومترك مصطلح يطلق الان على التمارين التي تعود جذورها لاوروبا والتي كانت تعرف سابقاً وبصورة مبسطة بتدريبات القفز.

وان مصطلح بليومترك (Plyometrics) مشتق من اصل اغريق من كلمة بلايثين (Plyethein)والتي تعني الزيادة والاتساع، او ان المصطلح مشتق من جذر (Plio)و (Metric)وتعنيان زيادة القياس.

كما ان تاريخه قصير نسبياً بالمقارنة مع الاساليب التدريبية الاخرى والاعتراف به كأسلوب مفيد لزيادة القوة الانفجارية يرجع اساساً الى النجاحات التي حققها الروس والاوروبيين الشرقيين في بعض الألعاب وذالك اعتباراً من منتصف الستينات.

ان تمارين البليومترك تقترن بدورة الاطالة والتقصير والتي هي اساس عمل البليومترك واول من تعرف على هذه الدورة هو البروفسور **رودولفو ماركاريا (RODOLF MARGARIA)** من مدينة ميلان الايطالية عام 1960.

اذ تركزت اعماله على اهمية المط القبلي للعضلة في تقديم انقباض عضلي قوي (شديد)، وذكر انه للعضلات القدرة على اعطاء شد اكبر اذ ما سحبت قبل انقباضها.

كما ان بحوث **ماركاريا** استعملت من قبل الباحثين السوفيت الذين تخصصوا في مهمة تحسين الاداء الحركي عند الرياضين، اذ استعمل(زاسيورسكي (V.M.Zaciorski_ عام1966 ابحاث ماركاريا كقاعدة في تصعيد برامج التدريب وقد اشاد بهذا النوع من التدريب بـ(البليومترك (Plyometric، اما في الولايات المتحدة الامريكية فأن اول من كتب عن تمارين البليومترك هو فريد ويلت عام 1975 (Fredwill) وبواسطته علل فريد النجاح غير المتوقع للعداء فاليري بوروزوف (Valery Borozor) في فعالية ركض(100م) (200م)،الامر الذي وسع استخدام تمارين البلايومترك في الولايات المتحدة الامريكية...

وقد تناول البليومترك بالتعرف الكثير من المختصين وكل حسب فلسفته اذ عرفه **جو(1992)**على انة "التدريب الذي يمكن الرياضي الوصول الى القوة القصوى السريعة في اقصر وقت ممكن"، في حين عرفه **جامبيتا (Gambetta1989)** على انه اسلوب تدريبي صمم للاستفادة من خزن طاقة المطاطية في العضلات من خلال دورة الاطالة والتقصير.

2.14.6. فيزيولوجية عمل تمارين البليومترك :

ان اساس عمل تمارين البلايومترك هو حدوث دورة المط والتقصير، وان حدوث المط في العضلة يكون لمدى معين والا تعرضت العضلات والاربطة العاملة لاصابات السحب والتمزق

العضلي، والمسؤول عن هذه العملية الوقائية في العضلات هي المغازل العضلية في حين تكون اعضاء كولجي هي المسؤولة في الاربطة.

ان طول العضلة الكلي والتغير في طول العضلة يسيطر علية بواسطة مستقبلات المط الموجودة والمنظمرة داخل العضلة، هذه المستقبلات تتكون من نهايات الاعصاب التي تلتف حول الالياف العضلية الداخلية والتي يحيط بها (يغطيها) محفظة من النسيج الرابط، التراكيب الداخلية هذه تسمى بالمغازل العضلية والالياف الموجودة في داخل المغزل تسمى بالالياف العضلية الداخلية والتي تعصبها اعصاب كاما، في حين ان الياف العضلات الهيكلية والتي تشكل معظم الياف العضلة والمسؤولة عن توليد القوة والحركة تسمى بالالياف العضلية الخارجية والتي تعصبها اعصاب الفا.

واثناء اداء تمارين البليومترك يحدث مط قبلي للعضلة الى اكثر من طولها الطبيعي مما يؤدي الى تحسس المغازل العضلية نتيجة لاستثارتها وترسل هذه المعلومات عن طريق اعصاب كاما الى النخاع.اما اعضاء كولجي الوترية فهي مستقبلات حسية محاطة بغلاف سميك تمر من خلالها حزمة صغيرة من الالياف واوتار العضلة وهي تقع قرب منطقة اتصال الياف وتر العضلة بأليافها وتتصل تقريباً (5–25)، ليفة عضلية لكل عضو من اعضاء كولجي، وينبه هذا العضو بواسطة التوتر الذي تنتجه هذه الحزمة الصغيرة من الالياف العضلية. وبهذا فإن الفرق الرئيسي بين استثارة اعضاء كولجي الوترية والمغزل العضلي هو ان المغزل يكشف طول العضلة والتغيرات في طولها بينما يكشف عضو كولجي الوتري توتر العضلة وهي بذلك تؤدي وظيفية وقائية عن طريق تقليل امكانية حدوث الاصابات، فعندما يتم استثارة هذه الاعضاء (كولجي) فإن هذه المستقبلات تقلل انقباض العضلات المسؤولة عن الحركة.

ويرى الخبراء انه من التكيفات العصبية التي تحدث عند الرياضيين هو زيادة في كبح العضلات المضادة (المعاكسة) وتقليل كبح العضلات العاملة وهذا التكيف العصبي ضروري جدا لاداء تمارين البليومترك وخاصة الصعبة منها.

3.14.6. البليومترك وأنواع الإنقباض العضلي:

يوجد هناك نوعين رئيسيين من الانقباض العضلي هما الانقباض العضلي الثابت (ISOMATRIC)والمتحرك (ISOTONIC) والاخير يصنف الى اسلوبين هما اللامركزي والمركزي.

وهما يحدثان بسبب انزلاق خيوط المايوسين على الاكتين مما يؤدي الى انقباض العضلة سواءاً لامركزياً أو مركزياً، وبهذا فأنه في الحالة الاولى يحدث الانزلاق بأتجاه معاكس لمركز

الساركومير مما يؤدي الى طول في حزمة في حين انه في الحالة الثانية يحدث الانزلاق بأتجاه مركز الساركومير مما يؤدي الى قصر في حزمة، هذا يعني ان الانقباض العضلي المتحرك يحدث فيه تغير فتطول العضلة في حين لا يحدث تغير في طولها اثناء الانقباض العضلي الثابت.

ان تمارين البليومترك مركبة من الانقباضيين المتحرك والثابت، اذ يكون العمل المتحرك في بداية الامر لا مركزياً وبهذا فإن العضلة تطول ويساعدها في ذلك امتلاك العضلات لصفة القابلية للمط ، مما ينتج عنه حدوث خزن للطاقة في العضلة وهذه الطاقة آتية من القوة المسلطة على العضلة لمطها، ولكون ان القوة لا تفنى بل تتحول من شكل الى اخر فإنها تتحول الى طاقة كامن تخزن في العضلة وعند زوال المط فإن العضلة تأخذ بالرجوع الى شكلها الطبيعي بسب امتلاكها لصفة اخرى ،هي المرونة وهي قدرة العضلة للرجوع الى طولها الطبيعي بعد الانقباض او المط" و برجوعها هذا فإن الطاقة الكامنة المخزونة في الالياف العضلية تظهر وتزيد من قوة الانقباض المركزي الذي يلحق الانقباض اللامركزي.

اما العمل العضلي الثابت فإنه يكون في الفترة المحصورة بين التحول من العمل اللامركزي الى العمل المركزي والذي يركز عليه بتمارين البلايومترك بأن يكون بأقصر فترة زمنية ممكنة.

4.14.6. مصادر الطاقة المستخدمة في تمارين البليومترك:

ان نظامي الطاقة اللاهوائي الفوسفاتي (ATP–PC) ونظام حامض اللبن هما المستعملان في اداء تدريب البليومترك، النظام الاول النظام الفوسفاتي (ATP–PC) يعتمد على مخازن الطاقة في العضلات والتي تنفذ عادة باستخدام تمارين البليومترك لمدة (4–15) ثانية، فعند تخطيط او تصميم منهاج تدريب التي تعتمد على هذا النظام يجب الاخذ بعين الاعتبار فترات الراحة (استعادة الشفاء) بين التمارين، كما يجب التأكيد على نوعية التمارين وليس كميتها.

اما نظام حامض اللبنيك فإن الوصول الى عتبته (بدايته) يكون عندما تنفذ مخازن العضلة من الطاقة المتولدة من فوسفات الكرياتين .(C.P) والتمارين التي تعمل بهذا النظام هي التمارين التي تستمر من 15ثانية إلى 30ثا أو أكثر .

وبصورة عامه فإن تمارين القفز في المكان، القفز من الثبات، القفز العميق والتي لها مدة تنفيذ قصيرة تستعمل في تدريب نظام (ATP–P.C) في حين ان تمارين القفزات المتعددة وتمارين الصناديق تخدم تطوير نظام حامض اللبن.

ان فائدة تدريب البليومترك بنظام (ATP–C.P) يكون للرياضيين الذين يمارسون رياضات تتطلب توليد سريع للقوة (قوة انفجارية) مع فترات استعادة شفاء طويلة بين المحاولات مثل الوثب

الطويل، الوثبة الثلاثية ، في حين تدريب البليومترك بنظام حامض اللبنيك يخدم الرياضيين في الالعاب مثل كرة القدم، كرة السلة والتي تطول فترة ادائها بوضوح وفترات الراحة فيها تكون غير نظامية.

5.14.6. البليومترك ونوعية الألياف العضلية:

يوجد نوعين من الالياف:

- الياف عضلية بطيئة الحركة S.T (Slow–Twitch).
- الياف عضلية سريعة الحركة F.T (Fast–Twitch).

وهذه الأخيرة (السريعة) تنقسم إلى ثلاثة أنوع: (C–B–A)

وفي هذا الخصوص يذكر **سعد محسن** 1996 بانه يوجد ثلاث انواع من الالياف السريعة وعلى الشكل التالي:

النوع : A الالياف السريعة الكلايكوجينية وهي التي تربطها اعتيادياً مع القدرة الانفجارية وهي الالياف التي لها القدرة على التقلص بسرعة عالية ولكن لمدة قصيرة نسبياً.

النوع : B الالياف السريعة التأكسيدية الكلايكوجينية وهي بالرغم من مكونها سريعة الا ان لها بعض قابليات التحمل وتكون قادرة على العمل لمدة اطول من الالياف نوع A .

النوع : C ان الصفة المميزة لهذا النوع الثانوي غير محدد وعلى أي حال يشار اليها في الوقت الحاضر على انها غير مميزة والذي يعني انه يمكن ان تتطور الى أي من النوعين A و B .

وتتميز الالياف السريعة (F.T) بفعالية تحلل (ATP) المخزون في العضلة مقارنتا بالالياف البطيئة(S.T) ، كما ان الشبكة الساركوبلازمية في الالياف السريعة لها القدرة على اخراج الكالسيوم بسرعة عند الاثارة العصبية واحداث الانقباض بسرعة مقارنتا بالالياف البطيئة، فضلاً عن ذلك فأن قطر الليفين العضلي والعصبي في الالياف السريعة يكون اكبر واسمك من الالياف البطيئة.

كل هذه الخصائص الفيزيولوجية جعلت الالياف العضلية السريعة (FT) هي المسؤولة عن اداء تمارين البليومترك والذي يتطلب اداء اقصى قوة بأقل زمن ممكن والذي بدوره يؤدي الى تطوير القدرة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة عند الرياضي، هذا يعني وكما اسلفنا الذكر ان تدريب البليومترك يقع ضمن نظامي الطاقة اللاهوائيين (LA,ATP–CP) وعلية فإن شدة تنفيذ تمارين البليومترك تكون عالية (قصوي–تحت القصوي).

- **جدول يمثل ميزات كل من الألياف السريعة والبطيئة.**

الألياف البطيئة(S.T)	الألياف السريعة (F.T)
_ بطيئة	_ سريعة
_ حمراء	_بيضاء
_ صغيرة الحجم	_ كبيرة الحجم
_ مسؤولة على التحمل(رياضات التحمل)	_ مسؤولة على أداء السرعة
_ نمط نحيف (أكتومورف)	_ نمط (أندومورف)
_ تحمل القوة	_ القوة الإنفجارية والقوة المميزة بالسرعة
_ مصدر الطاقة هوائي	_ مصدر الطاقة لاهوائي بنوعيه(LA,ATP–CP)
_ بطيئة التعب	_ سريعة التعب

6.14.6. المرونة وتمارين البليومترك:

لاستعمال برامج تدريب البلايومترك يجب ان يتمتع الفرد بقدر كافي من المرونة، ونقصد بالمرونة هنا مرونة الاربطة والعضلات لان تنفيذ تمارين البليومترك يتضمن مط العضلة لامركزيا وهذا السحب بدوره سوف يؤدي الى مط الاوتار التي تربط العضلات بالعظام.

ولحدوث حركة الثني والمد في المفصل يتطلب ذلك مط في الاربطة التي تربط العظام ببعضها في المفاصل، هذا المط في العضلات والاربطة يشترط لحدوثه توفر مقدار كافي من المرونة والا تعرضت هذه العضلات والاربطة لاصابات السحب او التمزق.

لذا يجب التركيز قبل البدء بتنفيذ تدريبات البليومترك على تطوير صفة المرونة الذي يمكن ان يكون بإستعمال تمارين المرونة الثابتة او المتحركة، ويجب ان لا يكون التركيز فقط على العضلات العاملة بل يجب ان يركز كذلك على العضلات المعاكسة (المضادة) لأن عملها يكون موازياً لعمل العضلات الرئيسة.

7.14.6. بعض أساليب تنفيذ تمارين البليومترك:

يمكن لتمارين البليومترك ان تاخذ عدة اشكال منها:

أ. **القفزات في المكان** : وهي تمارين تقتضي القفز والهبوط في نفس المكان، وهي ذات شدة خفيفة نسبياً.

ب.**القفزات من الثبات** :وهي قفزات التي تكون اما عمودية او افقية، وهذه التمارين يمكن تكرارها لعدة مرات ولكن بأعطاء فترات راحة (استعادة شفاء) كاملة بين التكرارات.

ج.**القفزات المتعددة:** وهذه التمارين يتطلب اداءها جهد عالي الشدة وتنفذ الواحدة بعد الاخرى.

ويمكن تنفيذها بإستعمال الحواجز أو بدونها .

د. **تمارين الصناديق والقفز العميق** : _ وهي تجمع القفزات المتعددة مع القفز العميق.

_ هذه التمارين تستعمل وزن الجسم والجاذبية الارضية.

_ يتطلب اداءها جهد عالي الشدة.

8.14.6. تقنين مكونات الحمل التدريبي في تدريب البليومترك:

ان اساس تطور أي صفة بدنية عامه أو خاصة يعتمد على صحة تقنين مكونات الحمل الخارجي (الشدة، الحجم، الكثافة) مع الحمل الداخلي (الكفاءة الفيزيولوجية لاجهزة الجسم الداخلية) وتمارين البليومترك التي لا تقنن بصورة دقيقة تؤدي الى حدوث ظاهرة التدريب الزائد كما وان فرصة حدوث الاصابات تكون كبيرة جداً.

لذا ينبغي على المدرب ان يكون حذراً في التعامل مع هذه التمارين لتحقيق اهداف التدريب والتي يمكن الوصول اليها من خلال تقنين الشدة والحجم والكثافة مع مدى التكيف الفيزيولوجي الحاصل في الجسم.

- **الشدة :(Intenisty) :**

هي الجهد المبذول لاداء واجب معين، وتسيطر الشدة العالية أو القصوى في تنفيذ تمارين البليومترك من خلال نوع التمرين المنفذ الذي يتراوح بين السهل الى الصعب الشديد الى المعقد، ويمكن زيادة الشدة بأضافة احمال خفيفة او بواسطة ارتفاع الصندوق في تمارين القفز العميق او بزيادة مسافة القفزات العريضة.

- **الحجم :(Volume & Frequency)**

الحجم هو مجموع العمل المنفذ في الاسبوع او الموسم أو الدائرة التدريبية.

وغالباً ما يقاس الحجم في تمارين البلايومترك بحساب عدد مرات تماس القدم بالارض في تمارين القفزات مثلا أو بزمن الأداء أو بالمسافة المقطوعة وعموما يكون الحجم صغير اثناء تدريبات البليومتريك.

ـ **اما التكرار:** فهو عدد مرات اعادة اداء التمرين وهو يتناسب عكسياً مع الشدة فكلما زادت شدة التمارين المنفذة قل تكرارها وهو مرتبط بمفهوم الحجم.

وعادة يكون عدد التكرارات في تدريب البلايومترك من (8–10) مع امكانية زيادة هذه التكرارات في التمارين ذات الشدة المتوسطة الى الضعيفة .

اما عدد الحلقات فقد حددته دراسات المانيا الشرقية بين (6–10) حلقات لمعظم اشكال تمارين البليومترك ويمكن أن تزيد أو تنقص حسب:

–حالة الرياضي التدريبية.

–مستواه نتيجة التكرار.

اما عدد مرات تنفيذ تمارين البلايومترك خلال الاسبوع (الدورة التدريبية الصغيرة) فتتراوح بين(2–3) مرات ويمكن أن تزيد أو تنقص حسب :

–حالة الرياضي التدريبية.

– مستواه نتيجة التكرار.

- **الراحة (استعادة الشفاء):**

حسب (جمس و روبرت1985 (James& Robert–فيذكران أن فترة الراحة (1–2) دقيقة بين الحلقات وهي عادة كافي لإراحة الجهازين العصبي والعضلي، كما ان فترة الراحة بين الايام هي ضرورية في تدريب البليومترك لاستعادة شفاء العضلات والاوتار والاربطة، وتحدد هذه الفترة بين (2–3) أيوم كل اسبوع والذي يعمل على اعطاء نتائج مثالية.

كما أن هناك من يرى أن وقت الراحة بين التكرارت يساوي وقت الجهد ضرب قيمة من(10 الى 20).

III. محددات تنمية صفة السرعة

1. مفهوم السرعة :

يعتبر مفهوم السرعة من وجهة النظر الفسيولوجية للدلالة على الاستجابات العضلية الناتجة عن التبادل السريع ما بين حالة الانقباض العضلى وحالة الاسترخاء العضلى.

كما يعبر مصطلح السرعة من وجهة النظر الميكانيكية عن معدل التغير فى المسافة بالنسبة للزمن , وبمعنى اخر العلاقة بين الزيادة فى المسافة – التغير فى المسافة – بالنسبة للزيادة فى الزمن – التغير فى الزمن.

ويرى تشارلز أ. بيوكر ان السرعة هى قدرة الفرد على اداء حركات متتابعة من نوع واحد فى اقصر مدة.

2. أهمية السرعة :

تعتبر السرعة احدى مكونات الاعداد البدنى واحدى الركائز الهامة للوصول الى المستويات الرياضية العالية, وهي لا تقل اهمية عن القوة العضلية بدليل انه لا يوجد اى بطارية للاختبارات لقياس مستوى اللياقة البدنية العامة الا واحتوت على اختبارات السرعة.

كما ان صفة السرعة تلعب دورا هاما فى معظم الانشطة الرياضية وخاصة التى تتطلب منها قطع مسافات محددة فى اقل زمن – كما يحدث فى العاب المضمار كجرى 100متر , 1500متر ...الخ , السباحة, التجديف, الخ ... او اداء مهارة معينة تتطلب سرعة انقباض عضلة معينة لتحقيق هدف الحركة – كركل الكرة بالقدم او الوثب لاعلى او القفز فتحا على حصان القفز ومجمل القول ان صفة السرعة تعتبر من اهم الصفات البدنية التى تؤدى الى الارتقاء بمستوى الاداء الحركى.

3. انواع السرعة:

يمكن تقسيم صفة السرعة الى الانواع الرئيسية التالية:

أ. سرعة الانتقال:

ويقصد بها محاولة الانتقال او التحرك من مكان لاخر بأقصى سرعة ممكنة ,ويعنى ذلك محاولة التغلب على مسافة معينة فى اقصر زمن ممكن, وغالبا ما يستعمل اصطلاح سرعة الانتقال Sprint فى كل انواع الانشطة التى نشتمل على الحركات المتكررة.

ب. السرعة الحركية (سرعة الاداء):

يقصد بالسرعة الحركية او سرعة الاداء سرعة انقباض عضلة او مجموعة عضلية عند اداء الحركات الوحيدة

كسرعة ركل الكرة او سرعة الوثب , وكذلك عند اداء الحركات المركبة كسرعة استلام الكرة وتمريرها او كسرعة الاقتراب والوثب او كسرعة نهاية اداء مهارات الجمباز المركبة كالدورة الهوائية الخلفية المستقيمة مع اللف نصف لفة حول المحور الطولي للجسم والدوران دورة هوائية متكورة أمامية من المرجحة الأمامية على جهاز العقلة ... الخ

ج. سرعة الاستجابة:
ويقصد بها القدرة على الاستجابة الحركية لمثير معين فى اقصر زمن ممكن.

4. العوامل الفيزيولوجية المؤثرة فى السرعة:

يرى بعض العلماء ان هناك بعض العوامل الفيزيولوجية التى يتأسس عليها تنمية وتطوير صفة السرعة , ومن اهم هذه العوامل ما يلى:

- الخصائص التكوينية للالياف العضلية:

ثبت علميا ان عضلات الانسان تشتمل على الياف حمراء واخرى بيضاء الاولى تتميز بالانقباض البطىء فى حين ان الثانية تتميز بالانقباض السريع بمقارنتها بالاولى ونتيجة للابحاث التى اجريت فى مجال التدريب الرياضى وجد انه يتطلب وقتا طويلا لتنمية مستوى الفرد الذى يتميز بزيادة نسبة الالياف الحمراء فى معظم عضلاته للوصول الى مرتبة عالية فى الانشطة التى تتطلب بالدرجة الاولى صفة السرعة كمسابقات العدو لمسافات قصيرة فى العاب القوى والسباحة لمسافات قصيرة فى مسابقات السباحة.

- النمط العصبى:

من اهم العوامل التى يتأسس عليها قدرة الفرد على سرعة اداء الحركات المختلفة بأقصى سرعة عملية التحكم والتوجيه التى يقوم بها الجهاز العصبى (C.N.S) نظرا لان مرونة العمليات العصبية التى تكمن فى سرعة التغيير من حالات (الاثارة) تعتبرا اساسا لقدرة الفرد على سرعة اداء الحركات المختلفة , لذلك نجد ان التوافق التام بين الوظائف المتعددة للمراكز العصبية المختلفة من العوامل التى تسهم بدرجة كبيرة فى تنمية وتطوير صفة السرعة.

- القوة المميزة بالسرعة:

اثبتت البحوث التى قام بها اوزلين Oslin امكانية تنمية صفة السرعة الانتقالية لمتسابقى المسافات القصيرة فى العاب القوى كنتيجة لتنمية وتطوير صفة القوة العضلية لديهم , كما استطاع **موتنزفاى** اثبات ان سرعة البدء والدوران فى السباحة تتأثر بدرجة كبيرة بقوة عضلات الساقين بذلك فان محاولة تنمية القوة العضلية المميزة بالسرعة من العوامل الهامة المساعدة على تنمية وتطوير صفة السرعة خاصة صفة السرعة الانتقالية والسرعة الحركية.

. القدرة على الاسترخاء العضلى:

من المعروف ان التوتر العضلى وخاصة بالنسبة للعضلات المضادة من العوامل التى تعوق سرعة الاداء الحركى وتؤدى الى بطء الحركات او الى ارتفاع درجة الاثارة والتوتر الانفعالى كما هو الحال فى المنافسات الرياضية الهامة.

- قابلية العضلة للامتطاط:

اثبتت البحوث العلمية فى المجال البيولوجى. ان الالياف العضلية لها خاصية الامتطاط وان العضلة المنبسطة او الممتدة تستطيع الانقباض بقوة وبسرعة مثلها مثل الحبل المطاط، والمقصود هنا قابلية العضلات للامتطاط ليست العضلات المشتركة فى الاداء فقط بل ايضا العضلات المقابلة حتى لا تعمل كعائق وينتج عن ذلك بطء الحركات.

- قوة الارادة:

ان قوة الارادة عامل هام لتنمية مستوى الفرد وسرعته , فقدرة الفرد الرياضى على المقاومات الداخلية والخارجية للقيام بنشاط تتجه نحو الوصول الى الهدف الذى ينشده من العوامل الهامة لتنمية السرعة.

ملاحظة:

قطع مسافات بأقصى سرعة ممكنة ببذل أقصى جهد يصاحبه سرعة في الجهاز الدوري بالجسم لإمداد العضلات العاملة بالوقود اللازم عن طريق الدم المحمل بالأوكسجين ، و هذا العمل يتطلب كفاءة في العمل تحت ظروف نقص الأوكسجين و ذلك بالإستخدام الأكسدة اللاهوائية ويتم هذا باستخدام (ATP)

و كذلك فإن مجهود الرياضي يؤدي إلى ترسيب حامض اللاكتيك ، و ارتفاع نسبة الحموضة في الدم و يتطلب التدخل للمنظمات الحيوية للتعديل و التخفيف .

و عندما يطول زمن الأداء فإن مصادر الطاقة الهوائية تسهم بدور أكبر في الأداء ، و في هذا الصدد يلاحظ أن معظم الإختبارات التي صممت لقياس خصائص نظم الطاقة تعتمد على عامل الزمن.

5. تنمية السرعة:

أ. تنمية سرعة الانتقال:

أن لسرعة الانتقال أهمية خاصة في جميع المسابقات القصيرة والمتوسطة في أنواع الأنشطة التي تشتمل على حركات متكررة كالسباحة والمشي والجري في ألعاب القوى , وركوب الدراجات والتجديف...الخ.

وعند تنميتها يجب مراعاة:

- بالنسبة لشدة حمل التدريب:

التدريب باستخدام السرعة القصوي وان يتم الأداء الحركي بالتوقيت الصحيح والانسيابية والاسترخاء (الشدة القصوى).

ـ بالنسبة لحجم حمل التدريب:

استخدام مسافات قصيرة في التدريب حتى لا يؤدى التعب إلى هبوط مستوى السرعة. ويفضل بناء على ذلك – يصبح من المناسب – التدريب على مسافة حتى25 متر بالنسبة للسباحين ومسافات تتراوح مابين 20متر – 80متر بالنسبة للمجدفين. بالنسبة للألعاب الرياضية ككرة اليد , وكرة السلة فيكون التدريب على مسافات تتراوح ما بين 10متر – 20متر , بالنسبة لكرة القدم والهوكي لمسافات تتراوح ما بين 10متر – 30متر نظرا لكبر حجم الملعب. كما يراعى عدم استخدام السرعة القصوي بما لا يزيد عن 2–3 مرات أسبوعيا تجنبا لإرهاق الجهاز العصبي.

. بالنسبة لفترات الراحة:

يجب تشكيل فترة الراحة بين كل تمرين وآخر بحيث تسمح للفرد باستعادة تكوين مصادر الطاقة بالعضلات, ويتناسب ذلك مع نوع التمرين الذي يؤديه اللاعب وما يتميز به من شدة وحجم.

ب. تنمية السرعة الحركية:

تنمو السرعة الحركية الخاصة من خلال تنمية القوة العضلية والتردد الحركي السريع بشرط أن ترتبط التمرينات في الشكل والنوع بتمرينات قريبه الشبه بطريقة أداء المهارات المطلوبة , ولقد تمكن كوربوكوف Korbokof من أثبات أمكانية تنمية السرعة الحركية بالتدريب سواء لمدة قصيرة أو لمدة طويلة ,كما أوضحت البحوث أيضا أن التدريب لعدة شهور بغرض رفع معدل السرعة الحركية أمكن الوصول إليه وتحقيقه في حدود من 20 : 60% .

ترتبط زيادة السرعة الحركية خصوصا تلك الحركات التي ينتقل فيها مركز الثقل مع حركة الإطراف ليست فقط بزيادة سرعة حركة الإطراف ولكن أيضا بمقدار القوة المبدولة من العضلات العاملة, علما بأن حمل التدريب القليل نسبيا لا يمثل عبئا كبيرا على العضلات, وبالتالي تستطيع العضلة أن تعمل بسرعة أقصى.

ويوضح **مورس هاوس** أن النجاح في تحقيق السرعة العالية يستمد أساسا من مدى رقى الجهاز العصبي ويتحقق هذا بأربع طرق هي:

أ– تدريب الاستجابة ورد الفعل.

ب– تدريب التوافق.

جـ– تدريب الاسترخاء.

د– تدريب المرونة.

وتنمو السرعة الحركية بمعدل أيضا من نمو القوة والتحمل ويستطيع المبتدى أن يزيد من سرعته من 10-20% بعد التدريب من 10 – 20 ساعة.

بعض الإرشادات العامة -:

ـ يجب التدريب على التوافق لترقية المهارة من خلال التدريب المخطط على أساس اختيار التمرينات القريبة من طبيعة المهارة بعد تبسيطها إلى اكبر درجة ممكنة

-التدريب على التوقيت لتطوير سرعة الحركة ويتم ذلك عند الإعداد المهارى.

-في مجال تنمية السرعة الحركية أوضحت بعض الأبحاث العلمية أن العضلة تنقبض بأقصى سرعة لها عندما تكون السرعة الحركية لها تساوى صفرا.

-يراعى أن السرعة الحركية تنمو وتصل إلى اعلي مدى لها في سن العشرين ثم تبدأ في الهبوط التدريجي في الرجال , أما بالنسبة للبنات فيبلغن أقصى سرعة في سن اقل من ستة عشر عاما , ولقد وجد هوركنز Horgking أن قمة السرعة يحتفظ بها الرجال أطول من النساء بينما تحتفظ النساء بسرعة رد الفعل أطول من الرجال ويمكن بأن السرعة الحركية ترتبط إلى حد ما بالنمط الجسمانى المتوسط النحيف.

ج. تنمية سرعة الاستجابة:

ترتبط دقة سرعة الاستجابة في الألعاب الرياضية والمنازلات الفردية بالعوامل الفيزيولوجية الاتيه:

-دقة الإدراك البصري والسمعي.

-القدرة على صدق التوقع والحدس والتبصر في مواقف اللعب المختلفة وكذلك سرعة التفكير بالنسبة للمواقف المتغيرة.

-المستوى المهارى للفرد والقدرة على اختيار نوع الاستجابة المناسبة للموقف.

-السرعة الحركية وخاصة بالنسبة للضربات أو التصويبات أو الرميات المختلفة .

ويعتبر اكتساب الفرد لعدد كبير من المهارات الحركية والقدرات الخططية من أهم الأسس لتطوير وترقية سرعة الاستجابة.

ويجب أن نفرق بين نوعين من الاستجاب هما:

أ- الاستجابة (رد الفعل) البسيطة.

ب- الاستجابة (رد الفعل) المركبة.

أ- الاستجابة البسيطة:

وهى الاستجابة التي يعرف فيها اللاعب سلفا نوع المثير المتوقع ويكون على أهبة الاستعداد للاستجابة بصورة معينة كما في البدء في مسابقات العدو أو السباحة وهى عبارة عن عملية إرسال مثير شرطي معروف والاستجابة لذلك المثير ويمكن تقسيم عملية الاستجابة البسيطة إلى الفترات التالية:

-1الفترة الإعدادية. 2- الفترة الرئيسية.

-3الفترة الختامية.

-1الفترة الإعدادية:

وهى عبارة عن الفترة الزمنية من لحظة إشارة الاستعداد (خذ مكانك) حتى إجراء إشارة البدء (طلقة البداية) وترتبط هذه الفترة بنوع سماع الإشارة والاستعداد للحركة الاستجابية.

-2الفترة الرئيسية:

وهى عبارة عن الفترة الزمنية من إدراك الإشارة حتى بداية الاستجابة الحركية وتنحصر العملية العصبية التي تعد للاستجابة الحركية فيما يلي:

-اللحظة الحسية لفترة زمن الرجع لرد الفعل , وتتكون من إدراك الإشارة أو المثير.

-اللحظة الارتباطية لرد الفعل . وتتكون من استيعاب الإشارة أو المثير.

-اللحظة الحركية لفترة زمن الرجع لرد الفعل وتتكون من حدوث مثيرات حركية في جزء من المخ المختص بالحركة , ومن إرسال تلك المثيرات إلى العضلات المعينة بواسطة الأعصاب.

-3فترة الختامية:

وهى عبارة عن الفترة من بداية الاستجابة حتى نهايتها , والتي تتحقق فيها حركة الاستجابة المرئية والتي تتأسس على الفترتين السابقتين.

ب- الاستجابة المركبة:

في هذا النوع من الاستجابة لا يعرف اللاعب نوع المثير الذي سيحدث سلفا وكذلك نوع الاستجابة الحركية حيث تتميز الاستجابة الحركية بوجود كثير من المثيرات بالإضافة إلى تعدد الحركات الاستجابية , وهذا النوع من الاستجابة نجده سائدا في كثير من الأنشطة الرياضية ، كالملاكمة وكرة القدم.

1.5. خصائص مكونات حمل التدريب لتنمية السرعة :

لتنمية السرعة تستخدم أنواع التمرينات المختلفة سواء كانت تمرينات الإعداد العام أو تمرينات الإعداد الخاص أو تمرينات المنافسة .

- فترة استمرارية التمرين : عند التدريب على العناصر الأساسية للسرعة الكلية.
- شدة التمرين : تؤدى تمرينات السرعة بأقصى شدة ممكنة.
- فترات الراحة البينية : يختلف زمن الراحة البينية تبعا لدرجة صعوبة التمرين و حجم العضلات المشاركة و فترة استمرارية أداء التمرين .
- عدد تكرار التمرين : يرتبط عدد تكرارات التمرين و كذلك عدد المجموعات بزمن استمرارية التمرين و شدته و حجم العضلات المشاركة في العمل .

2.5. عـوامل ذات عـلاقة بالسـرعة :

هناك عدد من العوامل التي لها علاقة بالسرعة ، و بالتالي فإنها تؤثر في تنميتها كما يلي :

1. العامل الوراثي للألياف العضلية و الخصائص الميكانيكية الحيوية :

السرعة جزء منها موروث و جزء آخر مكتسب .

2. القوة العضلية :

كلما زادت القوة العضلية أمكن التغلب على المقاومات كلما زادت السرعة .

3. التوافق العضلي العصبي :

كلما كان التوافق بين انقباض العضلات و ارتخائها متوافقا (و هو ما ينتج عن الإشارات العصبية) أمكن تحقيق معدلات أفضل في السرعة .

4. المرونة و المطاطية :

كلما زادت مرونة المفصل و مطاطية العضلات زادت فرص تحسين السرعة .

5. الإستخدام الإيجابي لقوانين الحركة :

الإستخدام الصحيح لقوانين الحركة خلال الأداء يمكن أن يؤدى إلى تحسين السرعة.

3.5. مكونات السرعة و دورها في تحسين قدرات الرياضي :

تصرف سريع جدا ولأكثر فعالية ممكنة للعب ⟵ سرعة الحركة
و تدخل القدرات التقنوتكتيكية و اللياقة البدنية

إنجاز بسرعة قصوى التمارين بواسطة الكرة ⟵ سرعة الحركة بالكرة

إنجاز بسرعة قصوى الحركات الدورية و الغير الدورية ⟵ سرعة الحركات بدون كرة

رد الفعل سريع جدا للحركة الفعالة من بين شتى الحركات الممكنة ⟵ سرعة رد الفعل

إختيار سريع جدا للحركة الفعالة من بين شتى الحركات الممكنة ⟵ سرعة أخذ القرار

بالإعتماد على الخبرة والمعرفة الفعالة ⟵ سرعة التنبؤ
نستطيع التنبؤ بحركات الخصم والزملاء
و كذلك تطورات اللعب

إستعاب تحليل و إستغلال سريع لمعلومات ⟵ سرعة الإدراك و الشعور
اللعب و تجمع بواسطة الحواس(الرؤية و السمع).

المحور الثالث: البرمجة والتخطيط لتنمية الصفات البدنية.

مكونات المخطط السنوي للتدريب

إن هدف البرمجة السنوية للتدريب هي السماح للرياضي إلى للوصول لأعلى نتيجة له عن طريق منافسة أو عدة منافسات رياضية، و للحصول على هذه اللياقة البدنية لا بد من تنظيم برنامج التدريب في إطار مخطط سنوي محكم ، هذا المخطط الذي يهدف إلى:

- ✓ المراقبة المستمرة للتدرج في العمل و النتائج .
- ✓ تقسيم أحسن ممكن للعمل بين الحجم و الشدة و الاسترجاع .

إذن فمن الضروري التعرض لشرح بعض المفاهيم المكونة لهذا المخطط :

- **الحصة** : la séance وهي وحدة التدريب . إن عدد الحصص في الأسبوع ، وفي اليوم يخضع إلى نوع الرياضة ، وحسب مستوى الرياضي.
- **الوحدة الأسبوعية** : le microcycle وهو مزيج من عدة حصص

تدريبية و التي تسمح بزيادة أو الحفاظ على مستوى الرياضي .

و تكون مدته عموما 07 أيام ، ويمكن أن يكون أقل ،خاصة عند إعادة الحصص ذات الشدة المرتفعة .و طبيعته تختلف حسب اختلاف مرحلة التدريب و الخصائص البدنية.

- **المرحلة** : mesocycle و هي مزيج من عدة وحدات أسبوعية لها نفس الطبيعة.
- **الفترة** : periode عادة ما يكون المخطط السنوي للتدريب يتكون من 03 فترات كبيرة

- الفترة التحضيرية
- فترة المنافسة
- الفترة الانتقالية

1-الفترة التحضيرية : تستغرق حوالي شهرين او أكثر حسب النشاط الممارس وحسب تطور التركيبة البشرية و تنقسم إلى مرحلتين من التحضيرات.

* **التحضير البدني العام (PPG)** تتمحور خاصة حول تنمية و تطوير الخصائص و الصفات البدنية العامة للرياضي باستعمال التمرينات موجهة لتحسين و تطوير (المداومة، السرعة، القوة ، المرونة ، الرشاقة ....)

* **مرحلة التحضير البدني الخاص (PPS)** فهي موجهة نحو تحسين الخصائص الصفات الخاصة (السرعة ،قوة السرعة ، قوة المداومة) و في خلال هذه المرحلة على المدرب برمجة تحسين تقنية الحركة و تشكيل اللعب للنشاط الممارس

إذن فمرحلة التحضير البدني الخاص تحضر الرياضي للمنافسة .

ان المرحلة التحضيرية للدورة السنوية التدريبية تختص بالزيادة المتدرجة و المتواصلة لحجم وشدة الحمولة .

2. فترة المنافسة :

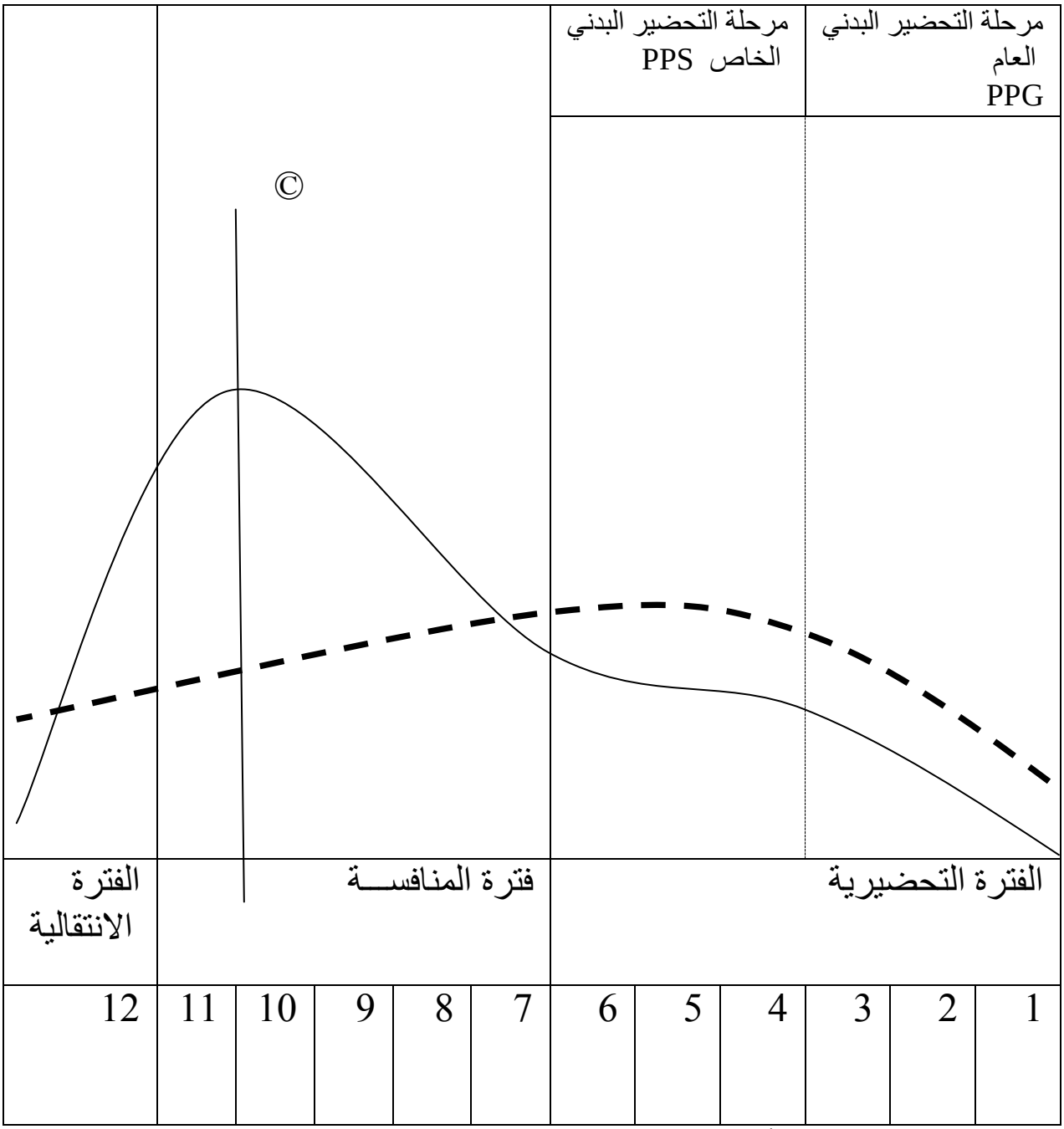
مدتها تختلف حسب الاختصاصات الرياضية وهي موجهة نحو التطوير الخاص ، فالتدريبات تكون في ظروف المنافسة ،ووضع الرياضي أو الرياضيين في الوضعيات الحقيقية للمنافسة و هنا لا بد من إعطاء أهمية خاصة للتحضير التكتيكي والسيكولوجي .

3. الفترة الانتقالية :

تأتي هذه الفترة مباشرة عقب آخر منافسة رسمية ، وهي موجهة للاسترجاع البدني و النفسي ، وتدوم حوالي شهر و من خلالها يمكن أن تكون هناك راحة تامة تدوم 08-إلى 10ايام ، وخلال هذه الفترة تكون الراحة نشطة باستعمال تمارينات للتحضيرالبدني العام ، وتكون الشدة متوسطة ، وكذلك ممارسة نشاط أو رياضة ثانوية (اختصاص مغاير) مثل (كرة السلة ، كرة الطائرة ، كرة اليد بالنسبة للاعب كرة القدم ...)

كما تتميز هذه الفترة بإنخفاظ الحجم و الشدة معا مع الاحتفاظ نوعا ما بالحجم لتحضير الموسم الرياضي المقبل.

الشكل :يوضح ديناميكية الحمولة خلال الدورة السنوية:



- من 1 إلى 12 أشهر السنة
- ------- حجم العمل
- ـــــــ شدة العمل © المنافسة الرسمية

التعليق:

نلاحظ أن منحنى (الشدة، الحجم) يتطوران مع بعضهما البعض خلال الفترة الأولى (التحضيرية) ،ثم تظهر

جليا زيادة منحنى الشدة خلال فترة المنافسة لتبلغ أشدها عند المنافسة الرسمية .

المراجع العربية:

01. أبو العلا عبد الفتاح ، أحمد نصر الدين السيد : فيزيولوجيا اللياقة البدنية. الطبعة الأولى دار الفكر العربي ، القاهرة 1993

02- قاسم حسن حسين. أسس التدريب الرياضي. دار الفكر للطبع والنشر والتوزيع. الطبعة الأولى. عمان . .1998

03- نايف مفضي الجبور .فسيولوجيا التدريب الرياضي . الطبعة الأولى. مكتبة المجتمع العربي لنشر والتوزيع عمان . الأردن.

04- حماد مفتي إبراهيم . التدريب الرياضي الحديث . تخطيط . تطبيق . قيادة . دار الفكر العربي . الطبعة الأولى . القاهرة . 1998 .

05- قاسم حسن حسين . علم التدريب الرياضي في الأعمار المختلفة . دار الفكر والطباعة والتوزيع . طبعة الأولى . الأردن . 1997 .

06- حسن السيد أبو عبده . الإتجاهات الحديثة في التخطيط وتدريب كرة القدم . مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، طبعة الأولى. الإسكندرية . 2001 .

07- حنفي محمود مختار . الأسس العلمية في تدريب كرة القدم . دار الفكر العربي . مدينة نصر.

08- حماد مفتي إبراهيم . التدريب الرياضي الحديث . تخطيط – تطبيق –قيادة . دار الفكر العربي . مصر. الطبعة الثانية .2001 .

09- أمر الله ألبساطي. أسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته . الناشر للمعارف . جلال جزي وشركائه . الإسكندرية . 1998 .

10- يوسف لازم كماش . الأسس الفيزيولوجية للتدريب في كرة القدم . الطبعة الأولى . دار زهران للنشر والتوزيع .2001 .

11- يوسف لازم كماش . المبادئ الأساسية لتدريب كرة القدم . دار زهران للنشر والتوزيع . بدون طبعة . عمان . 2013 .

12- مفتي إبراهيم . المرجع الشامل في كرة القدم . دار الكتاب الحديث . طبعة الأولى . القاهرة . 2011.

30- ألفريد كونزه . كرة القدم (ترجمة) ماهر البياني . الموصل . دار الحكمة للطباعة والنشر. 1980 .

13- إبراهيم شعلان . محمد عفيفي . كرة القدم للناشئين . مركز الكتاب للنشر. مصر.2001 .

14- محمد حسن علاوي . علم التدريب الرياضي . دار المعارف . بدون طبعة . مصر.
15- زكي محمد حسن . الأسس والقواعد الصحية في تدريب الألعاب الجماعية . طبعة الأولى . دار الكتاب الحديث . القاهرة . 2010 .
16_ هزاع بن محمد الهزاع . فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية و الإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية.

قائمة المراجع الأجنبية

1. Jurgen Weineck: **Biologie du sport, édition Vigot. France 1992.**
2. Jurgen Weineck: **Manuel d'entraînement 4ème édition E.Vigot, révisée et augmentée. France 1997.**
3. Sophie GARNIER . Cours L1 STAPS – Toulouse.
4. Bernard TURPIN. Laval le 02 mai 2008.
5. Georges CAZORLA . EXPERTISE DES EXIGENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DU FOOBALL DE HAUT NIVEAU . LAVAL (Québec)28-30 Avril 2006.
6. Mamadou DIOUF . AMELIORATION DE LA VITESSE MAXIMALE AREOBIE DE JEUNES FOOTBALLEURS AGES DE 17 A 18 ANS EVOLUANT DANS UN CENTRE AFRICAIN SPORT ETUDES (CASE).
7. Salif GOUDIABY .Profil physique et physiologique des footballeurs de première division du Sénégal : cas particulier
8. Union Sportive d'Ouakam (U.S.O) et Jeanne d'Arc (J.A).
9. DUPOUY Yannick -Tuteur : G. CAZORLA. Etude comparée de quatre tests de terrain pour déterminer la Vitesse Aérobie Maximale (V.A.M.) : LEGER-BOUCHER, VAM-Eval, TUB 2, Test de Buchheit.
10. E.FONTAINE . Les tests de mesure de la VMA (Vitesse Maximale Aérobie).