الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المسيلة

معهد العلوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التدريب الرياضي

السنة الثانية ليسانس

السداسي : الثاني المقياس: فيزيولوجيا الجهد البدني

المحاضرة 1

مدخل عام إلى الفيزيولوجيا الجهد البدني

من أنجاز و تقديم

الأستاذ : حمادو بشير

السنة الدراسية 2023/2022

مدخل عام إلى فيزيولوجيا الجهد البدني

فيزيولوجيا الجهد البدني علم إنبثق من علم الفسيولوجيا الذي يهتم بدراسة وظائف أعضاء الجسم على المستوى الجهازي، النسيجي والخلوي ؛ وتعرف فسيولوجيا الجهد البدني بأنها العلم الذي يبحث في إستجابة وظائف أجهزة الجسم المختلفة للجهد البدني، وتكيفها للتدريب أي هو العلم الذي يتناول دراسة إستجابة (Réponse) وظائف أعضاء الجسم وتكيفها (Adaptation) لكل من الجهد البدني والتدريب ، كما يتناول التقصي العلمي للعوامل الفسيولوجية والكيموحيوية المؤثرة عل الأداء البدني ويتفرع منه علم آخر يسمي فسيولوجيا الجهد البدني الإكلينيكي الذي يتناول دراسة التأثير الفسيولوجية والصحية الناجمة عن ممارسة النشاط البدني على الإنسان في الصحة والمرض .

-**المجالات التطبيقية لفسيولوجيا الجهد البدني** : شملت ما يلي :

-**المجال الصحي :**

يهتم بدراسة تأثير النشاط البدني على الصحة العضوية والنفسية وتنمية عناصر اللياقة البدنية المعززة للصحة .

-**المجال الإكلينيكي العيادي :**

يهتم بدراسة تأثير الوقائية والعلاج والتأهيل بالنشاط البدني والتدريب المنتظم على العديد من الأمراض واستخدام اختبارات الجهد البدني في الكشف على الحالات المرضية المختلفة .

-**المجال الرياضي :**

يهتم بدراسة درجة تأثير العوامل الفسيولوجية المرتبطة بالأداء البدني والمؤثرة عليه في شتى الظروف البيئية وإجراء التقييم الفسيولوجي للرياضيين بغرض مراقبة التحسن الحاصل في أداءهم الرياضي .

- **مجال الطاقة والتغذية :**

يهتم بالبحث في مصادر الطاقة الضرورية للنشاط الجسم وتبيان نسبة وزمن استخدامها وأهميتها حسب نوع النشاط الهوائي واللاهوائي، ومن ثم التحكم في برنامج التغذية الرياضية السليمة الضرورية للرياضي قبل وأثناء، وبعد الجهد البدني حيث أن الأخطاء في اختيار الوجبات الغذائية المناسبة في الوقت المناسب يؤدي إلى خلل في النظام الطاقوي الذي ينعكس بدوره على المردود و النتيجة.

أهمية الفسيولوجيا في التدريب الرياضي :

يهتم فسيولوجيا التدريب الرياضي بدراسة التغيرات الفسيولوجية التي تحدث أثناء التدريب بهدف استكشاف التأثير المباشر من جهة والتأثير البعيد المدى من جهة أخرى والذي تحدثه التمرينات البدنية بشكل عام على وظائف أجهزة الجسم المختلفة مثل (الجهاز العضلي الجهاز العصبي، الجهاز الدوري.....الخ)

إن التدريب لمرة واحدة يحدث ردود أفعال للأجهزة الوظيفية نتيجة هذا النشاط ومن ثم يحدث ما يسمى(بالاستجابة) وهذا يرتبط بالنقطة الأولى وهي عبارة عن تغيرات مفاجئة مؤقتة تحدث في وظائف أعضاء الجسم نتيجة للجهد البدني الممارس لمرة واحدة ،هذه التغيرات تختفي وتزول بزوال الجهد ومنها زيادة معدل ضربات القلب ، ارتفاع ضغط الدم وخصوصاً الانقباضي ، زيادة عدد مارت التنفس. أما إذا كانت مزاولة النشاط البدني لعدة مرات فإن هذه التغيرات الفسيولوجية تحدث لدى الأجهزة الوظيفية وتستمر بالتطور إلى أن تصبح حالة تكيف لهذه الأجهزة على الحالة الوظيفية الجديدة وهذا ما يطلق عليه المصطلح الفسيولوجي (التكيف) وتشمل تغيرات وظيفية وبنائية مثل: (نقص عدد ضربات القلب وقت الراحة ، زيادة حجم الضربة، زيادة حجم الناتج القلبي ، قدرة القلب على ضخ أكبر كمية من الدم إلى العضلات العاملة أثناء الجهد مع الاقتصاد في صرف الطاقة)، فضلاً عن تكيف الجهاز للعصبي .

بالإضافة الى كل سبق ذكره ، تكمن أهمية دراسة هذا العلم في المجال الرياضي في ما يلي :

1- الانتقاء :

إن اكتشاف الخصائص الفسيولوجية التي يتميز بها الفرد ثم توجيهه لممارسة فعالية معينة بما يتناسب وخصائصه البيولوجية سوف يؤدي إلى تحسين المستويات الرياضية المتميزة خلال المنافسات الرياضية مع الاقتصاد بالجهد والمال الذي يبذل مع أفراد ليسوا صالحين في ممارسة أية نشاط أو إن قابليتهم محدودة في هذا النشاط أو ذاك، إن ذلك يمكن إن يتم من خلال قياس أو اختبار أجهزة ((الجهاز العضلي، جهاز الدوران، التنفس...الخ)). اذ يتم توجيه الرياضي إلى الفعالية المناسبة المتطابقة مع إمكاناته الفسيولوجية.

2- تقنين حمل التدريب :

إن تقنين حمل التدريب بما يتناسب والقدرة الفسيولوجية للرياضي تعد من أهم العوامل لنجاح المنهج التدريبي ومن ثم تحسين الإنجاز، اذ يعد حمل التدريب هو الوسيلة لإحداث التأثيرات الفسيولوجية للجسم مما يحقق تحسين استجاباته وتكيف أجهزته.

إن استخدام الحمل البدني الملائم للرياضي هو الشيء المهم، اذ إن استخدام أحمال بدنية يقل مستواها عن إمكانية الرياضي الفسيولوجية سوف لن تؤدي إلى تطوير أجهزته الداخلية ويصبح التدريب مضيعة للوقت. أما إذا زادت هذه الأعمال عن قابلية الرياضي فأنها سوف تؤدي إلى الإرهاق وتدهور حالة الرياضي الصحية وكثرة الإصابات.

3- التعرف على التأثيرات الفسيولوجية للتدريب :

عند أداء مكونات حمل التدريب الخارجي من حيث الحجم والشدة والاستشفاء خلال الجرع التدريبية لا يمكن للمدرب أن يفهم ويلاحظ مدى تطابق مكونات هذا الحمل مع قدرة الرياضي الفسيولوجي أثناء أداء مجموعات التمارين البدنية إلا من خلال الملاحظة أو سؤال الرياضي أو من خلال الزمن الذي طبق خلال الأداء أو الراحة وهذا يعتمد على مدى التقويم الذاتي وصدق الرياضي، إلا أن الفهم الصحيح والتطابق ما بين مكونات الحمل الخارجي وامكانية وقدرة الأجهزة الداخلية ((الحمل الداخلي)) للرياضي تأتي من خلال المؤشرات الفسيولوجية مثل النبض أثناء أو بعد الأداء مباشرة لمعرفة شدة الحمل البدني الممارس فضلاً عن النبض وقت الراحة لمعرفة هل وصل الرياضي إلى مرحلة الاستشفاء أو لا وفق القدرة البدنية المراد تطويرها إضافة إلى الراحة بين التكرارات والمجاميع.

4- الاختبارات والمقاييس :

تعد الاختبارات الفسيولوجية من أهم العوامل التي يجب أن تصاحب المنهج التدريبي حتى نتمكن من التأكد من ملائمة حمل التدريب لمستوى الرياضي ومن ثم يمكن رفع وخفض حمل التدريب على وفق هذه الاختبارات، كما وتساعد الاختبارات الفسيولوجية على الكشف عن أية خلل في الحالة الصحية ومن ثم معالجة ذلك قبل أن تتفاقم لدى الرياضي مما يؤدي إلى عدم المشاركة في التدريب أو المنافسة وحتى إلى خسارة الرياضي.

5- الحالة الصحية :

إن تحسين الحالة الصحية للرياضي واحدة من الأهداف التربوية للتدريب الرياضي. إن التقنين الخاطئ لحمل التدريب يؤدي إلى حدوث خلل في أجهزة الرياضي، ولعل السبب المباشر لعلماء الطب الرياضي وفسيولوجيا التدريب عن الكشف على الحالة الصحية للرياضي إنما ناتج عن الزيادة الهائلة لاحمال التدريب من حيث الحجم والشدة، وهذا مما يتوجب على المدرب فهم البيانات الفسيولوجية عن تأثير حالة التدريب على حالة الرياضي الصحية، إن قلة الفهم الفسيولوجية من قبل المدرب واللاعب عن كيفية تخليص الجسم من الحرارة وأهمية تناول الماء في الجو الحار فضلاً عن التغيرات الفسيولوجية التي تحدث أثناء ممارسة النشاط الرياضي قد تؤدي إلى الأضرار بالرياضي من الناحية الصحية فضلاً عن نوع الغذاء المتناول.

ـ المصطلحات الأساسية في فسيولوجيا الجهد البدني :

يتطلب الفهم الصحيح لعلم فسيولوجيا الجهد البدني معرفة وفهم مختلف المصطلحات المتداولة فيه والتي من أهمها :

-النشاط البدني :

هو كل سلوك حركي يؤديه الفرد لغرض العمل أو الترويح أو العلاج أو الوقاية سواء كان عفويا ومقصودا .

-الجهد البدني :

يعني كل نشاط بدني مبني على تخطيط مسبق وفق برنامج مضبوط ذو طابع بنيوي يؤدى بانتظام الغرض منه تنمية عنصر أو مختلف عناصر اللياقة البدنية والمحافظة عليها .

-الاستجابة :

تعني التغيرات الآنية 'الحادة' التي تحدث لوظائف الجسم بعد القيام بجهد مثال :

استجابة في ارتفاع نبضات القلب ثم العودة لحالتها بعد التوقف عن الجهد بمدة معينة، وزيادة وتيرة التنفس)عبارة عن ردود الأفعال التي تحدث في الأجهزة الداخلية)تغير في البناء أو الوظيفة(عند التدريب لمرة واحدة .)

-التكيف :

تغير في البناء أو الوظيفة كنتيجة لتكرار لتمرينات البدنية مجموعة من ، يعني هذا المصطلح التغيرات الدائمة (المزمنة) لوظائف أعضاء الجسم.

-النشاط البدني الهوائي :

نشاط معتدل الشدة يمكن للفرد الاستمرار في ممارسته بشكل متواصل لعدة دقائق دون ظهور علامات التعب ' وتيرة منتظمة و مستمرة ' مثل : المشي الثابتة أو العادية ، السباحة ، نط الحبل ، الهرولة ،الجري الخفيف ركوب الدراجة بعض الأنشطة الأخرى الجماعية مثل :كرة القدم ، كرة السلة الكرة الطائرة ، وكلمة "هوائي " إغريقية الأصل وتعني استخدام الأوكسجين في عملية إنتاج الطاقة اللازمة للعضلات العاملة وليس لها علاقة بالهواء الطلق كما يعتقد البعض وهذا النوع من النشاط له تأثير ايجابي على تنمية اللياقة القلبية التنفسية لدى الفرد .

-النشاط البدني اللاهوائي :

نشاط بدني مرتفع الشدة " شدة قصوى" يقوم به الفرد لفترة قصيرة تدوم ثواني ، مصدر الطاقة فيه لاهوائي أي عدم استخدام الأوكسجين "غياب " (O2) ، ومن تأثير اته الايجابية نمو الكتلة العضلية :"رفع الأثقال، دفع الجلة .

-الاستهلاك الأقصى للأكسجين :

القدرة الهوائية القصوى "يرمز له بالرمز (VO2 max) وهو أقصى قدرة للجسم على أخذ الأكسجين ونقله، ومن ثم استخلاصه من قبل الخلايا العاملة ،ويعد أحسن مؤشر فسيولوجي للإمكانية الوظيفية لدى الفرد ودليل جيد على لياقته البدنية

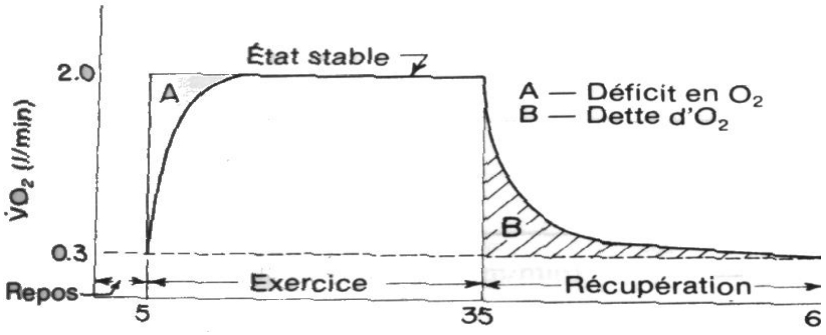
-الدين الأكسوجيني :

كمية الأوكسجين التي تستهلك خلال فترة الاستشفاء (الاسترجاع) بما يزيد عن كمية الأوكسجين التي تستهلك وقت الراحة

(كلما كان الجهد البدني عنيفا والشدة مرتفعة كان الدين الأوكسجيني مرتفعا .)

-العجز الأوكسجيني :

هو الفرق بين ما يتطلبه الجهد البدني من أكسجين وما يستطيع الجسم توفيره من الأكسجين .



-حجم التنفس :

هو حجم هواء الشهيق أو الزفير في دورة تنفسية واحدة ويصل في المتوسط أثناء الراحة إلى 55 مللتر ، وهو أيضاً حجم الهواء الذي يدخل الرئتين أثناء الشهيق ويغادرهما أثناء الزفير .

-الكرياتين :

عبارة عن حمض نتروجيني عضوي يساعد على تزويد العضلات بالطاقة (خاصة الحركات السريعة جداً) ،فإن الجسم ينتجه من الأحماض الامينية في الكبد و الكلى و 50% منه في العضلات الهيكلية. يساعد على الأداء البدني في الجهد البدني العنيف، من خلال تحسين المخزون من فوسفات الكرياتين .

-أدينوسين :

جزئ يتكون من قاعدة أدينين متصلة بسكر ريبوزي .

-أدينوسين ثنائي الفوسفات :

يعرف اختصاراً بـــــــ ADP ، هو جزيء ناتج عن تحطم إحدى الروابط بين مجموعات الفوسفات في جزئATP وهى الر ابطة بين المجموعة الثانية والثالثة. ويتكون من القاعدة النيتروجينية أدينين و سكر ريبوزى ومجموعتى فوسفات وعندما يكتسب جزيء ADP طاقة يتحول إلى ATP مرة أخرى . وعملية تحويل)ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) إلىADP والعكس هي أساس انطلاق الطاقة (الحرارة) في عملية التنفس.ADP إلى ATP تنطلق بمجرد تحول الهوائى ، حيث تختزن الطاقة على هيئةATP

-أدينوسين ثلاثي الفوسفات: يعرف اختصاراً بـــــــ ATP يتألف من القاعدة النيتروجينية أدينين، وسكر الريبوز، وثلاث مجموعات فوسفات . تحتوي الروابط بين مجموعات الفوسفات على طاقة كيميائية مختزنة بكميات كبيرة التي يمثلها الرمز ~ويمكن لهذه الطاقة أن تنطلق عند تحطم إحدى روابط الفوسفات، فعند تحطم الرابطة بين مجموعتي الفوسفات الثانية والثالثة ، تتحرر طاقة أو 3.7 كيلو سعرة / مول .

-حمض اللبنيك :(Acid Lactique) هو حمض عضوي قوي يحتوي في تركيبه الكيميائي على ثلاث ذرات من الكربون، وثلاث ذرات من الأكسجين، وست ذرات من الهيدروجين ($C_3H_6O_3$) وهو ناتج نهائي لعملية التحلل اللاهوائي للجلوكوز .

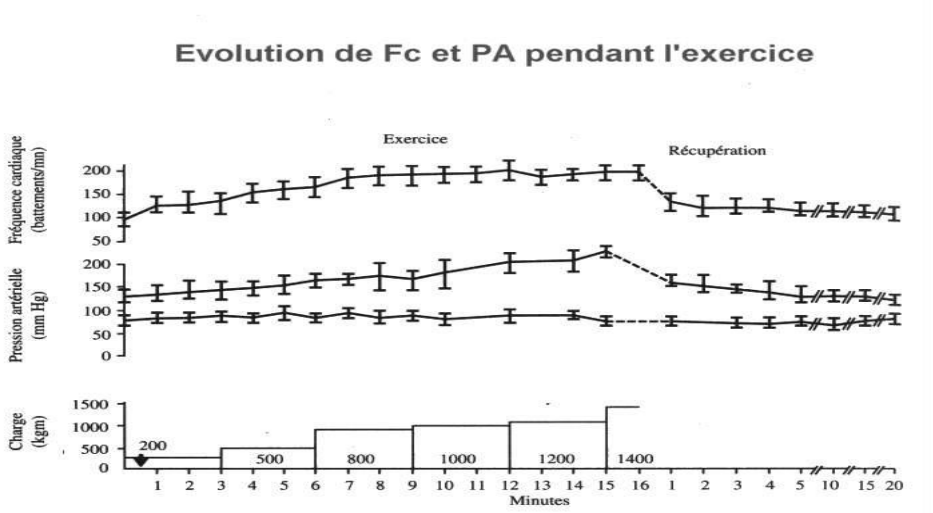
-العتبة اللاهوائية : مقدار شدة الجهد البدني أو مقدار استهلاك الأكسجين عند المستوى الذي يسبق حدوث ارتفاع ملحوظ في تركيز حمض اللبنيك) أي ما قبل حدوث حالة التحمض اللبني ، وما يعقبه من تغيرات في عملية التبادل الغازي ؛ أي المرحلة التي يزداد الاعتماد اد، وباطر على العمليات الأيضية اللاهوائية ، وما يعقب ذلك من زيادة في إنتاج حمض اللبنيك بصورة تفوق معدل إزالته

-حجم الضربة : حجم الدم الذي يضخه البطين الأيسر في كل ضربة من ضربات القلب ، ويبلغ في الراحة لدى الشخص العادي حوالي 35 مللتر .

-نتاج القلب:

هو كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة ، وهو نتاج حاصل ضرب حجم الدفعة (الضخة) في عدد ضربات القلب في الدقيقة، ويبلغ لدى الشاب السليم في الراحة حوالي في 25 لتأرات في الدقيقة ويرتفع إلى حوالي 50 لتر في الدقيقة أثناء الجهد البدني الأقصى، ويصل إلى حوالي 75 لتأر في الدقيقة أو يزيد لدى بعض الرياضيين .

-**ضغط الدم :** هو الضغط الذي يحدثه جريان الدم المدفوع من القلب على جدران الأوعية الدموية وكذلك مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم ، وعادة ما يكتب على شكل رقمين أحدهما بسط والآخر مقام ، ويسمى الرقم الأعلى بالضغط الشرياني الانقباضي)أي أثناء انقباض القلب(، والآخر بالضغط الشرياني الانبساطي (أي أثناء انبساط القلب) ، يبلغ الضغط الاعتيادي لدى الشاب السليم 125 / 05 مليمترا زئبقياً أثناء الراحة.



-الهيموجلوبين :

يسمى أيضاً خضاب الدم ، وهو مركب بروتيني يتكون من بروتين يسمى جلوبين Globin وأربع مجموعات تحتوي على عنصر الحديد تسمى هيم (Heme) واليه يعزى اكتساب الدم اللون الأحمر نظاًر لاحتوائه على عنصر الحديد، ويعد الهيموجلوبين عنصاًر مهماً في نقل الأكسجين من الحويصلات الرئوية إلى أنسجة الجسم المختلفة، حيث تتحد كل ذرة حديد فيه مع جزيء الأكسجين .

-الأحماض الأمينية الضرورية:

هي مجموعة من الأحماض الأمينية التي لا يمكن تصنيعها في الجسم، وبالتالي لا بد من الحصول عليها عبر تناول الطعام الذي يحتوي عليها، وهي تسعة أحماض كالتالي :لوسين ، وأيسولوسين وفالين ، وتريونين ، وفينايل ،ألانين ، وهستادين ، وتربتوفان ، ولايسين ، ومثيونين .

-الأكسدة :

تفاعل كيميائي يحدث فيه فقدان إلكترون من المادة .

-الأكسدة والفسفرة :

عملية تكون أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP من اتحاد أدينوسين ثنائي الفوسفات وفوسفات لا عضوي Pi وهي عملية مترافقة مع نقل الالكترونات من مادة

-دورة حمض الستريك: (Cycle de l’acide Citrique)

هي سلسلة من العمليات الكيميائية المتلاحقة في الميتوكوندريا ويتم فيها ربط وحدة أسيتايل مع معاون الأنزيم أ (CoA) ثم تتنهي إلى ثاني أكسيد الكربون والكترونات التي تتحول بدورها إلى معاون الأنزيم+NAD وكذلك +FAD وتعرف أيضاً بدورة كربس Krebs وكذلك بدورة حمض الكاربوكسيليك الثلاثي

-دورة كوري :

هي دورة كيميائية يتم فيها إنتاج حمض اللبن في العضلة من خلال التحلل الجلوكوزي، ثم ينتقل حمض اللبنيك إلى الدم ثم إلى الكبد، حيث يتم تحويله إلى جلوكوز يخزن في الكبد لحين الحاجة لاستخدامه من قبل الجسم .

-النغمة العضلية :

تعرف بأنها الانقباض الضعيف الناشئ من انقباض بعض الليفات العضلية ، وتختلف عدد الليفات المنقبضة في النغمة العضلية باختلاف وضع الجسم (وقوف – جلوس) ، والنغمة العضلية تجعل العضلة معدة للحركة ، اذ إن عدم وجود نغمة عضلية بالعضلة تجعل انقباضها يبدأ من الصفر ويكون بطيئا .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المسيلة

معهد العلوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التدريب الرياضي

السنة الثانية ليسانس

السداسي : الثاني المقياس: فيزيولوجيا الجهد البدني

المحاضرة 2

التكيفات الفزيولوجية و المرفولوجية للتدريب الرياضي

من أنجاز و تقديم

الأستاذ: حمادو بشير

السنة الدراسية 2023/2022

L'ADAPTATION التكيف

تعريف التكيف :

هو تغيرات وظيفية و بنائية نتيجة التدريب بحيث تمكن هذه هو تغيرات الجسم من الاستجابة لأداء الحمل البدني بسهولة أكثر .

- **التكيف:** تغير أو أكثر في البناء أو الوظيفة تحدث بصفة خاصة كنتيجة لتكرار مجموعات من التمرينات البدنية ويقصد بالتكيف التغيرات الوظيفية والعضوية التي تحدث في جسم الكائن الحي نتيجة لمتطلبات (أحمال) داخلية وخارجية حيث يعكس التكيف مدى صلاحية الأعضاء الداخلية لمواجهة المتطلبات ويعتبر التكيف أحد الأسس الهامة لعملية التدريب الرياضي .و هناك مفاهيم خاطئة في مفهوم التكيف و هي أن التدريب المكثف يؤدي إلي تقدم المستوى سريعاً و أن التكيفات الناتجة عن التدريب الرياضي تكون محصورة فقط في العضلات .

-أنـــواع التكيف : هناك نوعان من التكيف هما :

- التكيف الوظيفي :

هو التكيف الذي يحدث في الأجهزة الوظيفية والذي يؤدي إلي تحسين كفاءة أدائها لوظائفها وهذه الأجهزة هي كل من الجهاز الدوري و التنفسي والعصبي والعضلي والغدد الصماء وكل من الإخراجي والجهاز الهضمي .

-التكيف المورفولوجي :

هو التكيف الذي يحدث في أحجام وأبعاد الأجهزة العضوية المشار إليها سلفاً .

-العوامل المؤثرة في درجة التكيف :

هناك عاملان أساسيان يؤثران في درجة التكيف هما:

-الأحمال التدريبية التي يؤديها اللاعب .

- مرحلة النمو التي يمر بها اللاعب .

أهم التكيفات الحادثة في الأجهزة الوظيفية داخل جسم اللاعب والناتجة عن التدريب الرياضي كما يلي :

-تحسن في وظائف القلب والدورة الدموية والتنفس وحجم الدم المدفوع .

-تحسن كفاءة الإثارة العصبية والعمل العضلي والأربطة والعظام .

-تحسن النشاط الهرموني والإنزيمي .

-زيادة مخزون إنتاج الطاقة في الخلايا العضلية .

القوانين الأساسية للتكيف

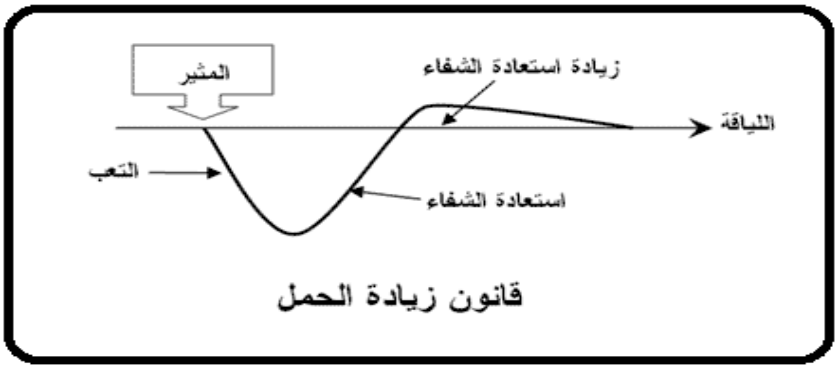
وهي : زيادة الحمل، المردود العائد، التخصص

أولا : قانون زيادة الحمل:

لقد بني جسم الانسان من ملايين الخلايا الحسية الدقيقة، وكل نوع أو مجموعة من الخلايا تؤدي وظيفة مختلفة، وجميع الخلايا لها القدرة على التكيف مع كل ما يحدث للجسم، وهذا التكيف العام يحدث داخل الجسم بصفة مستمرة.

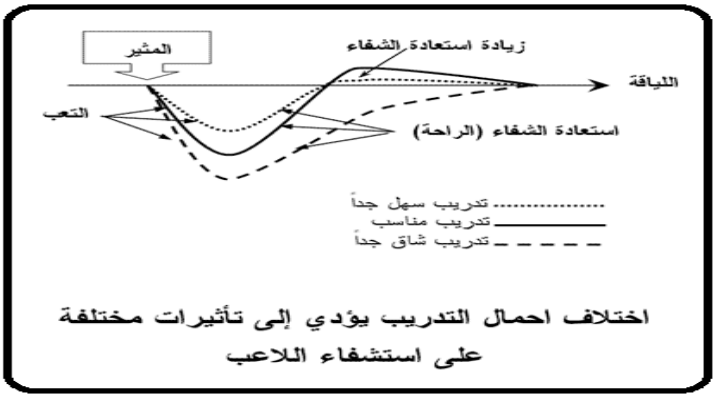
وحمل التدريب هو العمل أو التمرين الذي يؤديه اللاعب في الوحدة التدريبية والتحميل هو الوسيلة التي تستخدم في تنفيذ أحمال تدريبية، فعندما يواجه اللاعب تحدياً للياقته البدنية بمواجهة حمل تدريبي جديد تحدث استجابة من الجسم وهذه الاستجابة تكون بمثابة تكيف الجسم لمثير حمل التدريب وأولى هذه الاستجابة هي التعب، وعندما يتوقف الحمل تكون هناك عملية الاستشفاء من التعب والتكيف مع حمل التدريب.

والتكيف (الاستشفاء) لا يعيد اللاعب إلى مستواه فقط، بل إلى مستوى أفضل ويكون ذلك المستوى الاعلى يحدث نتيجة الزيادة الحاصلة في فترة استعادة الشفاء الخاصة بحمل التدريب الاول. وعليه فان زيادة الحمل تسبب التعب، والاستشفاء والتكيف يسمحان للجسم بالوصول إلى مرحلة زيادة استعادة الشفاء وتحقيق مستوى افضل للياقة البدنية، وكما هو موضح في الشكل الآتي:



قانون زيادة الحمل

ان قدرة الجسم على التكيف مع أحمال التدريب وزيادة استعادة الشفاء في وقت الراحة توضح كيف يؤثر التدريب. فاذا كان حمل التدريب ليس كبيراً بدرجة كافية، فلن تتحقق مرحلة زيادة استعادة الشفاء، أو تتحقق بدرجة قليلة. والحمل الكبير جداً سوف يسبب للاعب مشاكل في الاستشفاء وربما لا يعود إلى مستوى لياقته البدنية الأصلي. وهذه الحالة تحدث بسبب التدريب الزائد. وكما موضح في الشكل الآتي:

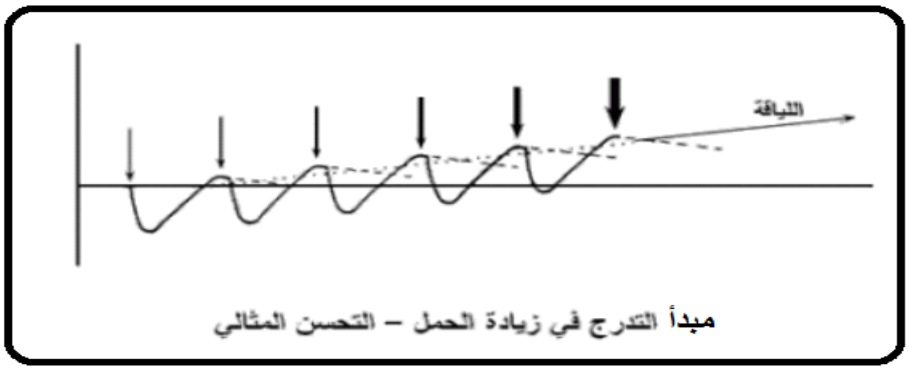


اختلاف احمال التدريب يؤدي إلى تأثيرات مختلفة على استشفاء اللاعب

ثانياً : قانون المردود (العائد) : { إذا لم تستخدمه ، فسوف تفقده }

إذا لم يتعرض اللاعب إلى التدريب المنتظم فلن يكون هناك تحمل وبالتالي لا يكون الجسم في حاجة إلى التكيف. ويتضح ذلك من الرسم التوضيحي الخاص بقانون زيادة الحمل، حيث تجد ان مستوى اللياقة الفردية تعود ببطء إلى المستوى الاصلي. ولكي يكون التدريب فعالاً يجب على المدرب فهم العلاقة بين التكيف، وقانون زيادة الحمل وقانون المردود أو العائد، حيث تتحسن اللياقة البدنية كنتيجة مباشرة للعلاقة الصحيحة بين الحمل والراحة.

ومصطلح الزيادة التدريجية في الحمل يستخدم للاشارة إلى ان الزيادة في مستوى الحمل سوف تؤدي إلى زيادة التكيف وزيادة استعادة الشفاء لمستويات أعلى من اللياقة البدنية. ويجب ان تضمن الزيادة في الحمل بعض المتغيرات كزيادة عدد التكرارات، وسرعة التكرارات، وتقليل فترات الراحة وزيادة الاثقال.



مبدأ التدرج في زيادة الحمل – التحسن المثالي

عندما يطبق المدرب نفس حمل التدريب باستمرار فان مستوى لياقة اللاعب سوف يرتفع إلى حد معين ثم يتوقف عند هذا المستوى. ذلك لان الجسم قد تكيف على حمل التدريب المستخدم، وبالمثل اذا كان حمل التدريب غير منتظم (متباعد) فان جزءً من لياقة اللاعب البدنية سوف تعود إلى مستواها الأصلي. وعلى ذلك فان استخدام احمال تدريبية متباعدة سوف يؤدي إلى زيادة قليلة أو عدم تحسن في مستوى اللياقة.

ان اختلاف الاحمال التدريبية كما رأينا لها تأثيرات مختلفة على استشفاء اللاعب. وعلى ذلك فان الزيادة في حمل التدريب سوف تؤدي إلى تكيف غير كامل، وسوف تحدث للاعب مشكلات في الاستشفاء من مثيرات التدريب (الاحمال). هذه المشكلات مع الاستشفاء يمكن ايضا ان تتراكم. يحدث هذا عندما يكون تكرار التحميل كبير جداً، أو متعاقباً على فترات قريبة جدا.

ان هبوط مستوى الاداء يكون بسبب عدم التكيف الكامل لحمل التدريب الذي يعد واحداً من أهم أسباب حدوث ظاهرة الحمل الزائد. وفي هذه الحالة يجب على المدرب ان يتيح الفرصة للاعب لراحة حقيقية وان يقوم باجراء عملية تقييم وتقليل احمال التدريب المختلفة.

ان العلاقة بين الحمل والاستشفاء تسمى بمعدل التدريب. وعلى ذلك فان تحديد معدل التدريب الصحيح الفردي للاعب يعد أحد الطرائق التي يمكن ان يحقق المدرب من خلالها المستوى المثالي لتحسين كلاً من مستوى اللياقة والاداء. ومع اللاعب الناشئ يجب ان يكون هذا المعدل (4:1)، بينما يحتاج اللاعب الناضج ذو الخبرة إلى (2:1).

في المصطلحات العملية ليس بالضرورة ان يكون الاستشفاء راحة كاملة، ولكن يمكن ان يكون حمل التدريب خفيفاً أو سهلاً. وهذا يتضح في فلسفة التدريب الناجحة للاعب الناضج حيث يتم اتناوب بين أيام شدة عالية وسهلة وأسابيع شدة عالية وسهلة. وان اللاعب المبتدء يمكن ان تكون استجابته أفضل عندما يكون الحمل شاق / سهل أو ربما يحتاج إلى حمل خفيف.

ثالثاً : قانون التخصص : { بمعنى الاستجابة الخاصة لنفس متطلبات المثير }

ان لقانون التخصص طبيعة خاصة، حيث نجد ان نوعية حمل التدريب ينتج عنها استجابة وتكيف خاص. ويجب ان يكون حمل التدريب خاصاً بكل لاعب ومتماشياً مع متطلبات المسابقة التي اختارها. وهذا ما يمكن ملاحظته بسهولة عندما نقارن بين متطلبات كل من مسابقة دفع الثقل (الجلة) والماراثون. انها اقل ملاحظة، ولكنها تحظى بنفس الأهمية عند تخطيط التدريب لسباق تخصص (200) متر مقارنة بسباق تخصص (400) متراً. أو سباق (110) متر حواجز مقارنة بسباق (400) متر حواجز.

ان التدريب العام يجب ان يأتي دائماً قبل التدريب الخاص في الخطة طويلة المدى، فالتدريب العام يعد اللاعب لتحمل آثار حمل التدريب الخاص. كما ان حجم التدريب العام يحدد إلى أي مدى يمكن للاعب ان يستكمل متطلبات التدريب الخاص. وكلما كان حجم التدريب العام كبيراً كلما كانت قدرة اللاعب على استيعاب التدريب الخاص كبيرة.

مبادئ التكيف في التدريب الرياضي

1. مبدأ التكييف الرياضي

يعمل التدريب بشكل عام على إحداث تغييرات في كافة أجهزة الرياضي الممارس للرياضة؛ وذلك من أجل التكيف مع احتياجات التدريب الكبرى، كما أن البيئة المورفولوجية للإنسان توفر له العمل على التحسين من أعضاءه وأجهزته؛ وذلك من أجل التكيف مع الجهد البدني الممارس في التدريب والعمل على التحسين من مستوى الأداء، كما أن الارتفاع القليل في مستوى التدريب لا يمكن ملاحظته بسهولة إلا بعد مرور فترة طويلة من الاستمرار في ممارسة الجهد البدني.

كما أن التكيف المثالي الذي ينتج عن التدريب على الرياضات المختلفة يشمل:

- العمل على التحسين من كفاءة عمل الأجهزة الوظيفية في الجسم.
- العمل على تنمية عنصر القوة والتحمل والقدرة لدى الفرد الرياضي.
- ارتفاع قدرة عمل العضلات والأربطة.

كما يترتب على المدرب والرياضي إتباع كافة مبادئ التدريب بصورة تدريجية، وذلك من أجل التقليل من فرص حدوث الإصابة والتحضير المثالي للمنافسة، كما أن ذلك الشيء يهدف إلى التحسين من مستوى الرياضي والوصول به إلى حالة تدريبية مرتفعة.

2.مبدأ الاستجابة للتدريب الرياضي

هناك أمور تعمل على التأثير على استجابة اللاعب إلى التدريب، ومنها:

1.تأثير البيئة

إن الرياضي يتأثر بشكل مباشر نفسياً و بدنياً من البيئة الخارجية، حيث أن الرياضي يتأثر نفسياً من مشاكل تكون خارج حدود التدريب كالمنزل والشارع، كما أن اللاعب يتأثر بالبيئة الخارجية سواء كان ذلك مناسباً للتدريب أو غير مناسباً كاختلاف قاعة التدريب من الهواء الطلق إلى البر أو الحرارة أو المرتفعات مثلاً، كما أن اللاعب يتأثر بنقاء و تلوث الهواء وتبعاً للقدرات الفردية، وعلى المدرب أخذ هذه الأمور بعين الاعتبار عند العمل على التخطيط للبرنامج التدريبي.

2.التغذية

التغيرات المورفولوجية التي تحصل عند التدريب على المهارات المختلفة تتطلب كمية مناسبة من الغذاء، كالبروتين والسكريات وذلك من أجل أن يكون التدريب يعود بالنفع على اللاعب، وبالتالي لا يعمل على التأثير بشكل سلبي على أجهزة الجسم.

3.الراحة و النوم

يترتب على المدرب العمل على مراقبة درجة التعب والخمول والكسل لدى الرياضيين، والحرص على تقديم النصائح من خلال العمل على أخذ فترات كافية من الراحة، أو العمل على الزيادة من أوقات الراحة عن التدريب الرياضي، كما أن الرياضي يحتاج إلى 8 ساعات من الراحة أو أكثر، والأطفال يحتاجون إلى فترات راحة أعلى من الكبار.

4. مستوى اللياقة البدنية

التطورات التي تحدث في قدرات اللاعب هي التي تعمل على تحديد قدرات اللياقة البدنية، ففي حال لم تتحسن كفاءة اللاعب فإنه في هذه الحالة يحتاج إلى فترات طويلة من التدريب ليتحسن من مستواه، وفي حال كان مستوى اللياقة البدنية لدى الرياضي منخفض فإنه سوف

يتحسن مستواه بشكل سريع، كما أن التعب يظهر على الرياضيين الغير لائقين بشكل سريع، ولذلك يترتب مراعاة ذلك الأمور؛ حتى لا تحصل الإصابة والمرض على اللاعب بشكل سريع.

5.المرض و الإصابات

استجابة اللاعب للتدريب من الممكن أن تكون منخفضة، وهذا الشيء يعود لعدة أمور منها المرض والإصابات، وبسبب المشاكل الصحية والعجز الذي يحصل بسبب المجهود البدني الزائد خلال التدريب، كما يترتب على اللاعب التأكد من الوصول إلى مرحلة الشفاء التام من الإصابات قبل الرجوع إلى ممارسة الرياضات المختلفة، وعلى المدرب مراعاة وتجنب المشاكل التي من الممكن أن تحصل أثناء العمل على تدريب الرياضيين.

6.الدوافع

يترتب أن يكون لدى اللاعب دافعاً ذاتياً من أجل ممارسة الرياضات المختلفة، ولضمات الاستمرار في التدريب، وبالتالي إحراز التقدم والنجاح في المنافسات.

3. مبدأ الاستعداد

ويعني هذا المبدأ مدى استفادة اللاعب من التدريب يرتبط بدرجة استعداده لممارسة الرياضات المتنوعة، كما أن الفترة العمرية لها دور في الاستفادة من أنشطة التدريب الرياضي، حيث أن التمارين المقدمة للاعبين تعتمد بشكل رئيسي على مدى استعداده الفسيولوجي، ومدى تلائمه مع درجة النضج، فمثلا الاستفادة من التدريب اللاهوائي، بالنسبة للكبار يكون أفضل منه بالنسبة للأطفال، وهذا الشيء يكون بسبب الانخفاض الواضح في القدرات اللاهوائية لدى الأطفال وعدم اكتمال النمو لديهم.

كما أنه بالنسبة لتدريبات القوة العضلية، فإن تأثيرها يكون على الأطفال أعلى منه على الكبار؛ وذلك لأنه لا يكون هناك ارتفاع واضح على الصغار بسبب التدريب الرياضي، وتبعاً لعنصر ارتباط المهارات العصبية فيترتب العمل على التحسين منها، كما أن التدريب المرتفع عن القدرات الفسيولوجية سوف يؤدي إلى عدم التحسين من كفاءة العناصر المراد زيادة قوتها.

4 .مبدأ التقدم في درجة حمل التدريب

يترتب أن تكون شدة حمل التدريب ثابته ولكن يترتب أن يتم العمل على زيادتها مع مرور الزمن للقدرة على التكيف مع كافة أحمال التدريب المتبعة في التدريب، كما يترتب أن يكون التقدم في درجات الحمل وعلى أوقات مثالية، ويتم ذلك الشيء عن طريق التحكم في مكونات الحمل، والتقدم في مستويات التدريب لا يعني الزيادة فقط بالمحافظة، بل من الممكن العمل من قبل المدرب على تثبيت درجة الحمل، حيث أن الزيادة بشكل سريع بطريقة غير مناسبة ينتج عنها:

- سرعة تدني مستوى اللاعب.
- هبوط واضح في مستوى الرياضي.
- عدم قدرة اللاعب على الاحتفاظ بمستواه البدني لمدة طويلة، ومن الممكن أن تحصل للرياضي الإصابات المتنوعة نتيجة العمل على الزيادة بشكل سريع بدرجات الحمل التدريبي.

كما أنه في مبدأ الزيادة التدريجية على المدرب العمل على التخفيض من شدة التدريب بشكل بطيء وليس في وحدة التدريب فقط، بل يتم العمل على الانتقال من الجزء للكل مثل الانتقال من العام إلى الخاص.

5.مبدأ التحمل الزائد

في حال أراد الرياضي الارتقاء بمستواه الرياضي، فإنه يترتب أن يكون التدريب عند مستوى الحد الأقصى لمقدرة اللاعب، كما أنه من أجل أن يكون هناك تحسن في مستوى اللاعب، ويجب أن يكون الحمل التدريبي المتبع قريب من قدرة ما يتحمله اللاعب، أي أنه كلما تكيف اللاعب للحمل، في هذه الحالة يترتب على المدرب العمل على زيادة الحمل.

كما أنه بزيادة الوقت و الشدة يتحسن الحمل ويكون ظاهر في تطور القوة العضلية من خلال زيادة متدرجة للمقاومة وللجسم والقدرة على التكيف في الجهاز العصبي، وبالتالي يكون الرياضي قادر على تطوير الألياف العضلية ويجعلها تنتج بروتينات؛ من أجل تلبية المتطلبات، والتكيف في الجهاز الدوري يعمل على رفع قدرته على توصيل كمية أعلى من الدم إلى العضلات، و كل هذا يكون بسبب تأثير الحمل الزائد على مختلف الأجهزة الحيوية للجسم؛ من أجل أن تقوم بوظائفها بمستوى أعلى حسب المتطلبات الخارجية.

6.مبدأ الخصوصية

يجب أن يكون التدريب بنفس طريقة الأداء، وذلك عن طريق نفس الوضع الذي سوف يطبق من خلاله التدريب، للعمل على تنمية السرعة لدى اللاعب، كما أنه عند تنفيذ أية نشاط بدني ينتج عنه حصول تغييرات في الأعضاء المشاركة في الجهد البدني، كما أنه من الضروري أن يعكس التدريب الرياضي الاحتياجات الخاصة بالرياضة الممارسة، كما أن هناك محددات لخصوصية التدريب تشمل:

- خصوصية تدريب كل رياضة.
- الرياضات المتشابهة وحتى داخل الرياضة الواحدة.

كما أن هناك عناصر رئيسية يترتب العمل على إخضاعها لخصوصية التدريب وتشمل:

- نظم إنتاج الطاقة اللازمة لأداء المهارات المتنوعة.
- نوع القوة اللازمة للأداء البدني.
- طريقة تنفيذ الأداء البدني.

7.مبدأ التنويع

يترتب العمل على ضرورة التنويع في التدريب من الممارسة إلى أخذ فترات راحة، أو بالتدرج في ممارسة الرياضات من الصعب إلى السهل، ويحتوي هذا المبدأ على:

- تبادل العمل و الراحة.
- تبادل السهل مع الصعب.

كما أنه عند العمل على إتباع نفس النط في التدريب، فإن لك الشيء يؤدي إلى حدوث الملل، والتنويع في التدريب ينتج عن الحماس والرغبة في الاستمرار في التدريب، ويمكن العمل على إنجاز ذلك عن طريق:

- التنويع في زمن استمرارية التدريب.
- العمل على التغيير من التمرينات التي يشتمل عليها التدريب.
- التنويع في الأجزاء الممثلة لوحدة التدريب.
- التنويع في السرعات التي يحتاجها أي تمرين.
- التغيير في المسافات المقطوعة.
- استخدام ألعاب صغيرة.

8.مبدأ الإحماء والتهدئة

التدريب يبدأ بعملية الإحماء وينتهي بعملية التهدئة، كما أن الإحماء يعمل على تهيئة اللاعب للعمل الرياضي الذي يريد أن يمارسه اللاعب، كما أن الإحماء يحقق:

ارتفاع كمية الأكسجين المستهلكة بالإضافة إلى التهوية الرئوية، وهذا الشيء ينعكس بشكل إيجابي على جعل عملية التنفس بشكل عميق ومثالي.

- ارتفاع سرعة ضربات القلب وارتفاع تدفق الدم في كل ضربة.
- العمل على إكساب العضلات المرونة المطلوبة للأداء.
- التهيئة لأداء المهارات الحركية.
- الوصول لأرقى مستوى من الأداء ولأرقى مستوى من سرعة رد الفعل.

جامعة المسيلة

معهد العلوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التدريب الرياضي

السنة الثانية ليسانس

السداسي : الثاني **المقياس: فيزيولوجيا الجهد البدني**

المحاضرة 2 (تابع)

تكيف أهم أعضاء وأجهزة الجسم للجهد البدني

(الجهاز القلبي الوعائي ، الجهاز التنفسي، الجهاز العضلي الهيكلي)

من أنجاز و تقديم

الأستاذ: حمادو بشير

السنة الدراسية 2023/2022

المحور الرابع: تكيفات الجهاز الدوري– التنفسي مع الجهد البدني .

1- مصطلحات المحور الرابع :

*الدورة القلبية :Cycle cardiaque تسلسل بين حالتي انقباض(سيستول) عضلة القلب وانبساطها (دياستول)

*السيستول :La systole تعبر عن مرحلة انقباض عضلة القلب (مرحلة ضخ الدم)

*الدياس تول :la diastole تعبر عن مرحلة انبساط عضلة القلب (مرحلة امتلاء القلب بالدم)

*التدفق القلبي Le débit cardiaque(Qc) : يعبر عن كمية الدم المتدفقة من القلب خلال دقيقة واحدة، تبلغه قيمته أثناء الراحة عند الانسان العادي البالغ حوالي: 5 ل/د .

*حجم الدفع السيستولي Volume d'éjection systolique(VES): تعبر عن كمية الدم الخارجة من البطين ا لأيسر في كل انقباض سيستولي، تبلغ قيمته حوالي: 70 مل .

*نبضات القلب La fréquence cardiaque (fc) :عدد نبضات القلب في الدقيقة الواحدة، تبلغ عند الانسان العادي البالغ أثناء الراحة 70-80 نبضة في الدقيقة .

*حجم نهاية السيستول Volume télesystolique(VTS): يعبر عن كمية الدم التي تبقى على مستوى البطين الأيسر بعد كل نبضة، تبلغ قيمته حوالي: 40 مل/ن .

*حجم نهاية الدياستول :Volume télediastolique(VTD) يعبر عن كمية الدم (مل)اللذي يملأ البطين ا لأيسر أثناء مرحلة امتلاء القلب بالدم، تبلغ قيمته حوالي 120-160 مل .

*قانون :Loi de Frank-Starling : يعني أن أي زيادة في حجم الدم الذييم ل البطين يؤدي الى انتاج قوة انقباض كبيرة للبطين، لتضمن بذلك دفع قلبي مرتفع .

*الهيموغلوبين Hémoglobine(héme): مركب بروتيني معقد، يقع في كريات الدم الحمراء، يحتوي على الحديد وبروتين الغلوبين (globine)، قادر على تثبيت ونقل الأكسجين .

*الضغط الدموي :Pression sanguine تعبر عن القوة المطبقة على جدران الشرايين بسبب سريان الدم فيها، وتتحدد بكمية وحجم التدفق القلبي ومقاومة جدران الأوعية الدموية للدم المتدفق فيها .

* زيادة في قطر الأوعية الدموية Vasodilatation :، ناتج عن تمددا للياف العضلية للعضلات الملساء المبطنة لها .

*ضيق في قطر الأوعية الدموية Vasoconstriction :ناتج عن تقلصا الألياف العضلية للعضلات الملساء المبطنة

-2فيزيولوجية الجهاز الدوري- التنفسي :

-1-2فيزيولوجية الجهاز الدوري :

يتكون هذا الجهاز من القلب شبكة من الأوعية الدموية (الشرايين و الأوردة) ، يقوم بعدة وظائف، أهمها :

- **وظيفة النقل**: بحيث ينقل المغذيات وا لأوكسجين الى جميع خلايا الجسم، ويخلصها من نواتج التمثيل الغذائي والفضلات، وذلك عن طريق الدورتين الدمويتين: الصغرى والكبرى (الرئوية والجسمية .)

1. التركيب التشريحي لعضلة القلب Structure de cœur:

القلب عبارة عن عضو عضلي ذو أربع تجاويف: بطينين (Ventricules) أيمن و أيسر و أذينين(Oreillettes) أيمن و أيسر ، يعمل كمضخة: يضخ الدم من البطين الأيسر إلى كافة أنحاء الجسم عبر الشريان الأبهر، ويدفع الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين عبر الشريان الرئوي .

يفصل بين كل بطين و أذنن صمام (Valve) يسمح بمرور الدم باتجاه واحد (Sens unique) ، وتختلف هذه الصمامات في شكلها بين الجهتين اليمنى واليسرى وهي :

* الصمام ثلاثي الشفراتTricuspide ويفصل بين البطين الأيمن والأذين الأيمن .

* الصمام ثنائي الشفرات Bicuspide ويفصل بين البطين الأيسر و الأذين الأيسر .

-صمامات هلالية (Semi-lunaire) تفصل بين كل من البطين وشريان وهي :

*الصمام الأبهري :Valve Aortiqueيفصل بين البطين الأيسر والشريان الأبهري (ا لأورطي .)

* الصمام الرئوي :Valve Pulmonaireيفصل بين البطين الأ يمن والشريان الرئوي .

. جدار يسمى Septum يفصل القلبين الأيمن والأيسر

-يتكون جدار القلب من مجموعة من الأغشية من الداخل إلى الخراج :

الطبقة الداخلية (Endocarde) ،الطبقة الوسطى (Myocarde) ، الطبقة الخارجية (Péricarde)

)2الدورة القلبية :Cycle cardiaque نشاط القلب عبارة عن عمل دوري ومتقطع (غير مستمر) ، يتشكل من فترات انقباض تسمى الدياستول (Diastole) . وفترات ارتخاء أو إنبساط تسمى (Systole)السيستول

-يضمن القلب مع كل انقباض تدفقا معينا للدم، يتم نقله عن طريق الأوعية الدموية الكبيرة إلى جميع أنحاء الجسم .

-المركب المتكون من عملية الانقباض- الإنبساط تسمى الدورة القلبية .

*يعمل جانبي القلب (الأيمن والأيسر) سوية وبحركة مستمرة لا تتوقف، ليستمر الدم بالتدفق من و الى القلب، بحيث ينقبض الأذينين في آن واحد وينقبض البطينين في أن واحد، فعند انبساط الأذينين: يمتلئ الأذنن الأيمن بالدم الوارد من أنحاء الجسم عبر الوريدا لجوف العلوي والسفلي، ويمتلئ الأذين الأيسر بالدم الوارد من الرئتين عبر الوريد الرئوي، ومع ارتفاع الضغط داخل الأذينين تنفتح الصمامات الأذينية بطينية (Aurico-ventriculaire) ليندفع الدم نحو البطينين (الأيمن والأيسر .)

-يؤدي ارتفاع الضغط داخل البطينين عنه في الأذينين إلى انغلاق الصمامات الأذننية - بطينية لمنع رجوع الدم في الاتجاه المعاكس، وتنفتح الصمامات نصف الهلالية (Semi-lunaire) ليندفع الدم بقوة : من البطين الأيسر إلى كافة أنحاء الجسم عبر الشريان الأبهر، ومن البطين الأيمن إلى الرئتين عبر الشريان الرئوي، بعد نهاية مرحلة انقباض

البطينين، ينبسطان لينخفض الضغط بهما وتنغلق الصمامات نصف هلالية لمنع رجوع الدم من الشرايين الى القلب، وهكذا تستمر الدورة القلبية لتستمر حياة الانسان .

3) الدورة الدموية الصغرى والكبرى: La circulation systémique et pulmonaire

* **الدورة الدموية الكبرى**:تبد أ من البطين الأيسر، وتنتهيي الى الاذنن الأيمن، وظيفتها نقل الدم المحمل بالمغذيات والأوكسجين الى كافة الخلايا في الجسم .

***الدورة الدموية الصغرى:** تبد أ من البطين الأيمن وتنتهيي إلى الأذننا ليسر، وظيفتها نقل الدم المحمل بثاني أوكسيد الكربون عن طريق الشرايين الرئوية إلى الحويصلات الرئوية من أجل طرحه خارج الجسم، ويعود الدم المحملا بالأوكسجين عبر الوريد الرئوي الى الأذنن الأيسر .

*ملاحظة: هناك دورة ثالثة تسمى: الدورة التاجية' وظيفتها تزويد القلب بالأوكسجين .

لجهاز الناقل لنبض القلب Le Système de conduction cardiaque :

- يبد أ النبض في كتلة من النسجة تقع في الاذنن الأيمن تسمى: العقدة الجيبية الأذينية Nœud Sinuval ونرمز لها بالرمز(NSA) . وهي منظم أو ناطم النبض القلبي (Pace maker)

- تنتقل موجة التنبيه الى العقدة الأذنن بطينيةNœud Aurico-Ventriculaire ، تقع في أعلى البطين الأيمن ونرمز لها بالرمز (NAV)

- تمتد من هذه العقدة حزمة من الألياف تسمى: حزمة هيس(Faisceau de His) ، تتفرع هذه الحزمة الى فرعين (أيمن و أيسر) de Réseau ، وكل فرع منها يتشعب إلى عدد كبير من ا لألياف تدعى شبكة بيركنجي (Purkinje) .

-المؤشرات القلبية :

*** التدفق القلبي Le débit cardiaque :** يعبر عن كمية الدم الخارجة من القلب في كل دقيقة، نرمز له بالرمز (Qc)ويعبر عنه بـ: ل/د (l/m) ، تصل قيمته عند الانسان لعادي أثناء الراحة: 5 ل/د بحيث أن

* حجم الدفع السيستولي Volume d'éjection systolique (VES):يعبر عن كمية الدم الخارجة من البطين الأيسر في كل انقباض ، يعبرعنه بـ: مل)ml(تصل قيمته عند الانسان العادي و أثناء الراحة حوالي: 70 مل، وترتفع قيمه عند الرياضيين خاصة رياضيي المداومة الى حوالي: 105 مل .

* نبضات القلب : La fréquence cardiaque تعبر عن عدد نبضات القلب في كل دقيقة، وتبلغ عند الانسان العادي و أثناء الراحة حوالي: 70 الى 80 نبضة/دقيقة .

-العلاقة بين المؤشرات الثلاث : التدفق القلبي = نبضات القلب x حجم الدم السيستولي

$$Qc= Fc \times VES$$

*الضغط الدموي :La pression sanguine يشكل الدم ضغطا كبيرا داخل الأوعية الدموية)ويكون كبيرا داخل الشرايين (، ويعرف بأنه: القوة المطبقة على جدران الشرايين جراء سريان الدم داخلها، وتتحدد بـ: حجم التدفق القلبي(قوة ضخ الدم) ومقاومة جدران الأوعية الدموية لها، القيم العادية لضغط الدم عند البالغ أثناء الراحة: 120/80 ملم زئبقي (mm hg)، بحيث يعبر العدد 120 على الضغط السيستولي (أي أثناء مرحلة انقباض عضلة القلب)، والعدد 80 على الضغط الدياس تولي (أي أثناء مرحلة الانبساط .)

- يتم تعديل (PA) تحت تأثير العصب السمبثاوي (الودي) (Nerf sympathique)، بحيث توجد مستقبلات على مستوى الشريان السباتي Artère Carotide تسمى Barorécepteur والتي تتأثر بارتفاع ضغط الدم، فتتنبه هذه المستقبلات لترسل إشارات عصبية الى مراكز العصب الودي .

- انخفاض النشاط السمبتاوي يؤدي الى انبساط الأوعية الدموية، وهذا يؤدي بدوره إلى إنخفاض المقاومة المحيطة، ومنه إلى انخفاض الضغط الدموي .

جدول: القيم النموذجية لـ (FC) :، (VES) ، (Qc) أثناء الراحة و أثناء التمرين .

Sujet	Fc(bpm)	VES(ml/b)	Qc(l/min)
Repos			
Hommes non entrainés	72	70	5,0
Femmes non entrainées	75	60	4.5
Hommes entrainés	50	100	5.0
Femmes entrainées	55	80	4.5
Exercice maximal(a VO_2max)			
Hommes non entrainés	200	110	22.0
Femmes non entrainées	200	90	18.0
Hommes entrainés	190	180	34.2
Femmes entrainées	192	125	23.9

*ملاحظة: هذه القيم لفراد في سن:20 سنة، الوزن: 70كغ بالنسبة للرجال، و 50كغ بالنسبة للنساء

-2-2فيزيولوجية الجهاز التنفسي Le système respiratoire :

*يدل مصطلح التهوية La ventilation من الناحية الفيزيولوجية على معنيين : - التنفس الرئوي، - التنفس الخلوي .

- التنفس الرئوي أو التهوية: ويشمل حركات التنفس المعروفة(شهيق+ زفير) والمبادلات الغازية التي تحدث على مستوى الرئتين .

- التنفس الخلوي: ويمثل قدرة الأنسجة على إستعمال الأوكسجين وإنتاج ثاني أوكسيد الكربون .

*تلعب التهوية الرئوية دورا في المحافظة على التوازن الحيوي (Homéostasie) أثناء الجهد البدني، وخاصة فيما يتعلق بالضغط الجزئي لغازي الأوكسجين و ثاني أوكسيد الكربون .

*كما يلعب الجهاز الدوري التنفسي دورا أساسيا في تزويد خلايا الجسم بالأوكسجين، وتخليصها من ثاني أوكسيد الكربون .

)1مكونات الجهاز التنفس ي: يتكون من جزءنن رئيس يين: - جزء موصل للهواء ويشمل:ا لنف ، الفم، البلعوم Pharynx، الحنجرةLarynx ، القصبة الهوائيةTrachée ، والشعب الهوائية - .Les bronches جزء التبادلات الغازية : ويمثل نسبة 07% من أنسجة الرئتين، ويشمل: الحويصلات الهوائيةLes alvéoles

*يخضع الهواء الآتي من الوسط الخارجي الى الترطيب، والتسخين، والتنقية، قبل وصوله الى الحويصلات الهوائية، ويتم ذلك على مستوى الطبقة الداخلية والمتوسطة للقناة النفية .

2- آلية عملية التنفس: تتم عملية التنفس عن طريق اتساع القفص الصدري في حال الشهيقInspiration وضيق القفص الصدري في حال الزفير Expiration ، ونميز نوعين من التنفس: التنفس الجوفي البطني Abdominaleوالتنفس الصدري(Thoracique.)

*التنفس البطني :Abdominale العنصر المتحرك في هذا النوع من التنفس هو: الحجاب الحاجز Diaphragmeعبارة عن عضلة مسطحة، تفصل بين القفص الصدري والقفص البطني (، ونتميز هذا التنفس

بحدوث حركة واضحة للبطن .

* التنفس الصدري :Thoracique يحدث بمشاركة عضلات ما بينا لضلاعLes intercostaux ، وحركة الحجاب الحاجز وذلك بارتفاع الأضلاع Les côtes ، ، وفيه يلاحظ ارتفاع واتساع للقفص الصدريLa cage thoracique

.

3-مؤشرات لياقة الجهاز التنفسي: من أهم المؤشرات التي تستعمل للكشف عن لياقة الجهاز التنفسي، والتي يمكن قياسها بجهاز السبيرومتر Spiromètre ما يلي :

* معدل التنفس : ويعبر عن عدد مرات التنفس في الدقيقة الواحدة، وتقدر عند الانسان العادي السليم : 12 مرة .

* حجم هواء التنفس العادي: ويعبر عن مقدار الهواء الذي يستنشقه الشخص خلال الشهيق، ويطرحه خلال الزفير، ويقدر عند الانسان العادي السليم: 500 مل .

* حجم التهوية الرئوية: ويعبر عن حجم الهواء الداخل والخارج من الرئتين في كل دقيقة، ويقدر عند الانسان العادي السليم: 6-7 ل/د، ويحسب وفقا للمعادلة التالية: معدل التنفس x حجم التنفس العادي= حجم التهوية الرئوية .

4) المبادلات الغازيةLes échanges gazeux:

- يتكون الهواء الخارجي من: 74% غاز أزوت (Azote N2) ، 20. 93%غاز الأوكسجينO2 (Oxygène)

0.03 %غاز ثاني أوكس يد الكربون (Co_2 Dioxyde de carbone)

قائمة المراجع

-1خالد صلاح الدين محمد كامل: وظائف أعضاء الجهد البدني، كلين التربية، جامعة الملك سعود، السعودية .

-2صباح ناصر العلوجي: علم وظائفا لعضاء PHYSIOLOGY ،ط2 ، دار الفكر موزعون وناشرون، عمان، 2102 .

3- Jurgen Weineck : Biologie du sport, traduit de l’allemand par Robert Handschuh, Edition

Vigot , Paris, 1992.

4- Paul Delamarch, Michel Dufour, Franck Multon : Anatomie Physiologie Biomécanique en

STAPS, MASSON, Paris , 2002.

5- Véronique Billat : Physiologie et Méthodologie de l'entrainement de la théorie à la pratique,

3 edition, De Boek, Bruxelles, 2012.

6- Wilmore Costill : Physiologie du sport et de l'exercice physique, , traduit de l'anglait par A.

et D. Delamarche, , De Boek, Bruxelles, 1998.