

تدريب الأطفال والناشئة وانتقائهم:

إعتبرات بدنية وفسولوجية

د. هزاع بن محمد الهزاع

الأستاذ والمشرف على مختبر فسيولوجيا الجهد البدني

قسم التربية البدنية وعلوم الحركة

كلية التربية – جامعة الملك سعود

المصدر:

الهزاع، هزاع محمد ، كتاب موضوعات مختارة في فسيولوجيا الجهد البدني،
تحت الطبع.

تدريب الأطفال والناشئة وانتقائهم: اعتبارات بدنية وفسولوجية

يخضع في وقتنا الحاضر نسبة محسوسة من الأطفال والناشئة في دول عديدة من العالم لبرامج تدريب بدني مكثف، عن طريق الانخراط في أنشطة رياضية رسمية أو أخرى غير رسمية. وعلى الرغم من أهمية ممارسة النشاط البدني (أو الرياضي) للناشئة كما أوضحنا ذلك سابقاً، إلا أن العديد من المختصين يبدون قلقاً حول عملية إخضاع هؤلاء الأطفال أو الناشئة لتدريبات بدنية شاقة منذ وقت مبكر في حياتهم، وتستمر لفترات طويلة من عمرهم، الأمر الذي جعل بعض هؤلاء المختصون يطالبون بأن تخضع البرامج التدريبية الموجهة للأطفال والناشئة إلى الإشراف العلمي والتربوي الذي يكفل سلامة هؤلاء الأطفال من النواحي العضوية والنفسية والاجتماعية على حد سواء.

وعادة ما يُنظر إلى الأطفال على أنهم كبار بأجسام صغيرة، على أن هذه النظرة غير صحيحة خاصة ما يتعلق بالنشاط والتدريب البدني. فالأطفال والناشئة يتميزون بخصائص جسمانية ووظائف فسيولوجية مختلفة إلى حد ما عن الراشدين، كما أن الأطفال يمرون بمراحل نمو متنوعة تتميز كل مرحلة بصفات مختلفة عن الأخرى. الأمر الذي يجعلهم مختلفين عن الكبار. وغني عن القول أن شريحة الأطفال والناشئة في المجتمعات العربية تمثل نسبة كبيرة من المجتمع، مما يجعل الاهتمام بهم استثمار في المستقبل.

في هذه المقالة سنقوم بالتطرق للأسس العلمية المتعلقة بتدريب الأطفال والناشئة التدريب البدني المكثف، والعوامل المرتبطة بانتقائهم والتنبؤ بأدائهم المستقبلي، كما سنتعرف على استجاباتهم الفسيولوجية للتدريب البدني، كما سنتطرق للعديد من الاعتبارات والجوانب التي ينبغي مراعاتها عند تدريب الأطفال والناشئة، والآثار المترتبة على انخراطهم في تدريبات بدنية شاقة، وهي اعتبارات تكتسب أهمية كبيرة للعاملين في رياضات الناشئين كافة، من أطباء وأخصائيي لياقة بدنية وعلاج طبيعي، ومدربين، وإداريين، مما يعينهم على تقديم أفضل الخدمات - ضمن برامج تدريب الناشئة - بصورة صحيحة وآمنة.

خصائص مراحل النمو والتطور الحركي:

من أجل الوصول إلى تدريب أفضل للأطفال والناشئة لا بد أولاً أن نتعرف على خصائصهم الجسمية والحركية وما يطرأ عليها من تغيرات خلال مراحل نموهم وتطورهم الحركي المختلفة، وسوف نقسم مراحل النمو والتطور الحركي كما هو متبعاً إلى أربع مراحل بدءاً من مرحلة الطفولة المتوسطة (6 - 9 سنوات) ثم مرحلة الطفولة المتأخرة (10 - 12 سنة) فمرحلة المراهقة المبكرة (13 - 15 سنة) وانتهاءً بمرحلة المراهقة المتأخرة (16 - 18 سنة).

سنة)، وطبقاً لرأي الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال (AAP)، فإن الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة ليسوا جاهزين لممارسة الألعاب الرياضية مثل كرة القدم والسلة والطائرة وغيرها، ويعود السبب في ذلك إلى أن الأطفال في هذا العمر لم يتمكنوا بعد من الإلمام بالمهارات الحركية الأساسية، وبالتالي فإن عملية التعلم الناجمة عن الانخراط في الألعاب الرياضية لا تكون مكتملة في ظل عدم الإلمام التام بالمهارات الحركية الأساسية. كما أن هذه الألعاب الرياضية تتطلب حدة في الرؤية وتحكم حركي ووازن عال، شيء لم يمتلكه الأطفال في هذه المرحلة بالكامل. بالإضافة إلى ما سبق، فإن الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة لا يمكنهم استيعاب قوانين اللعب وخطه في هذه الرياضات بشكل كاف، كما أنهم قد لا يتمكنون من ضبط عواطفهم أثناء ممارسة هذه الألعاب الرياضية المنظمة. وفيما يلي عرضاً مختصراً لخصائص النمو والتطور الحركي:

§ مرحلة الطفولة المتوسطة (6 - 9 سنوات):

- يكون النمو الجسمي لديهم بطيئاً.
- تتطور القدرتان الهوائية واللاهوائية لديهم ببطء.
- يمتلك معظمهم المهارات الحركية الأساسية، كالجري والقفز والرمي والوثب.
- تكون فترة انتباههم قصيرة وتركيزهم محدود، لذا ينبغي أن تكون الفترة المخصصة للتعليمات والإرشادات قصيرة قدر الإمكان.
- ينبغي التركيز معهم على إجادة المهارات الحركية الأساسية، وعدم الانشغال بلياقاتهم البدنية كثيراً. كما لا ينبغي التركيز على المنافسات في هذه المرحلة العمرية.
- أكثر الرياضات الملائمة لتلك المرحلة هي: مبادئ كرة القدم، السباحة، الجمباز التعليمي، كرة التنس، الترحلق بالعجلات أو على الجليد، ألعاب الدفاع عن النفس، ركوب الدراجة.

§ مرحلة الطفولة المتأخرة (10 - 12 سنة):

- تتطور المهارات الحركية الأساسية بصورة أفضل.
- يكون معظم الأطفال قادرين على إتقان المهارات الحركية المركبة.
- تزداد قدرتهم على التركيز، وتصبح فترة انتباههم أطول من ذي قبل.
- يكونون جاهزين لتعلم الخطط والتكتيكات.
- ينبغي على المدرب تشجيعهم والعمل على تطوير مهاراتهم وصقلها.
- أكثر الرياضات الملائمة لتلك المرحلة هي: كرة القدم، كرة السلة، السباحة، الجري، التنس، الجمباز.

§ مرحلة المراهقة المبكرة (13 - 15 سنة):

- . تزداد كتلة العضلات لديهم وتتحسن قوتهم العضلية.
- . يتحسن التحمل الدوري التنفسي في هذه المرحلة العمرية.
- . تزداد كتلة الشحوم، خاصة لدى البنات.
- . يحدث فقدان للمرونة، وانخفاض مؤقت في التوافق والاتزان.
- . يُلاحظ اختلاف فترة النضج (البلوغ) فيما بينهم.
- . أكثر الرياضات الملائمة لتلك المرحلة (بالإضافة إلى الرياضات السابقة) هي: الهوكي، ألعاب القوى.

§ مرحلة المراهقة المتأخرة (16 - 18 سنة):

- . يزداد حجم الجسم وكتلة العضلات لديهم وتتحسن قوتهم العضلية وسرعتهم.
- . تنخفض نسبة الشحوم لدى البنين، بينما تزداد نسبة الشحوم لدى البنات.
- . يبلغ مستوى التحمل الدوري التنفسي مستواه في مرحلة الرشد.
- . يلحق متأخرو النضج بأقرانهم مبكري النضج، فتتحسن قوتهم ويزداد طولهم.
- . أكثر الرياضات الملائمة لتلك المرحلة هي: جميع الرياضات مناسبة لهم تبعاً لاستعدادهم وميولهم.

اعتبارات تتعلق بالنمو والنضج البيولوجي عند تدريب الناشئة:

لا بد عند تدريب الناشئة من الأخذ بالاعتبار بمستويات نموهم البدني ونضجهم البيولوجي (أي اقترابهم من مرحلة الرشد)، فالمعروف أن بعض من الناشئة يكون نضجهم مبكراً، والبعض الآخر يتأخر نضجهم البيولوجي، مما يعني اختلاف صفاتهم الجسمية والوظيفية على الرغم من كونهم يتساوون في العمر الزمني. ومن المعلوم أن مستوى النضج البيولوجي يؤثر بشكل ملحوظ على طول الجسم وكتلة العضلات والقوة العضلية والسرعة واكتمال نمو العظام لديهم، كما أن العديد من المتغيرات الفسيولوجية الأخرى مثل السعة الأكسجينية وتركيز الهرمونات في الدم تتأثر بمستوى النضج البيولوجي للناشئة، الأمر الذي يؤثر بشكل كبير في قدرتهم على التدريب والاستجابة له.

لذا، ينبغي تصنيف الناشئة تبعاً لحجم الجسم وكتلته العضلية ونسبة الشحوم فيه، وليس فقط طبقاً للعمر الزمني، كما يجب الأخذ بالاعتبار لمستوى مهاراتهم الحركية. والمعلوم أن ذوي الأحجام الصغيرة والرشيقة يتفوقون في الرياضات والحركات الرياضية التي تتطلب تغييراً في الاتجاه أو يتم فيها التوقف الفجائي، في حين يولد الأفراد ذوو الأحجام الكبيرة زخماً

كبيراً أثناء الحركة، يصعب معه توقفهم أو تغيير اتجاههم بسرعة كافية، مما قد يؤدي إلى اصطدامهم بذوي الأحجام الصغيرة وإحداث الضرر لهم. كما أن الناشئة الأطول والأخف وزناً يتفوقون في المهارات التي تتطلب القفز عالياً، مقارنة مع أقرانهم الأثقل وزناً. ويصعب على ذوي الأوزان الثقيلة من الناشئة السحب لأعلى أو الدفع بالذراعين، كما في اختبارات اللياقة البدنية، ويكون أداءهم أثناء الجري أبطأ من ذوي الأوزان الخفيفة.

والمعروف أن بعض الناشئة الذين يصلون لمرحلة النضج مبكراً، تزداد لديهم الكتلة العضلية وتتطور سرعتهم وقوتهم العضلية، مما يجعلهم يتفوقون على أقرانهم في العمر نفسه ممن يكون نضجهم متأخراً، الأمر الذي يجعل بعض المدربين يندهشوا من تحسن أداء هؤلاء الناشئة وبالتالي يقوموا بالتركيز عليهم خاصة في الرياضات التي تتطلب عناصر كالسرعة والقدرة مثل كرة القدم أو التنس، مما يقود إلى إهمال الناشئة متأخري النضج، على أن هذا المدرب لو أنتظر سنة أو سنتين للحق متأخرو النضج بأقرانهم من مبكري النضج، ولتفوقوا عليهم في بعض الأحيان. ولو كان لدى المدرب إطلاع وفهم لمراحل نمو الناشئة ونضجهم البيولوجي لتعامل مع جميع الناشئة تبعاً لخصائص نموهم وطبيعة نضجها بصورة سليمة. ويؤكد ما سبق من قول نتائج دراسة أجريت على ناشئي كرة القدم الأسبان (14 - 17 سنة) بينت أن عوامل كالعمر والطول وحجم الجسم والقدرة الهوائية تعد ذات أهمية كبيرة في التمييز بين اللاعبين الجيدين وغير الجيدين أثناء فترة البلوغ فقط، لكن مع تقدم عمر الناشئ فإن عناصر أخرى مثل الرشاقة هي الأكثر أهمية في التمييز بين اللاعب الجيد وغير الجيد. وتشير دراسة بريطانية أجريت على الناشئة الملتحقين بفرق كرة القدم والتنس الأرضي في الأعمار 12، 13، 14، 15 سنة، إلى أن أكثر من 60% من اللاعبين هم من المولودين خلال الأشهر الثلاثة الأولى من العام (أي الأكبر سناً في كل مرحلة عمرية)، بينما كان المولودون منهم في الأشهر الثلاثة الأخيرة (أي الأصغر سناً) يمثلون 5% فقط، مما يدل على أن رياضات مثل كرة القدم والتنس، اللتين تتطلبان القوة والقدرة والسرعة، تجذبان الناشئة الأكبر عمراً حتى وإن كانوا في المرحلة العمرية نفسها (أي مولودون في العام نفسه). أي أن هناك انتقاء طبيعي للأقوى والأسرع والأكثر نضجاً من الآخرين. لهذا نجد بعض المختصين يطالب بأن يتم انتقاء اللاعبين بناءً على مهاراتهم وقدراتهم وليس على أحجامهم أو أشكالهم في تلك المراحل العمرية المتغيرة.

تطور القوة العضلية والقدرتين الهوائية واللاهوائية لدى الناشئة تبعاً للنمو:

تتطور القوة العضلية عموماً لدى الناشئة مع التدريب البدني، إلا أن تطورها نتيجة للتدريب البدني يزداد في مرحلة البلوغ، حيث يتزامن ذلك مع زيادة تركيز هرمون الذكورة

(التستوستيرون)، ويعتقد أن أعلى نسبة لتطور القوة العضلية لدى الناشئة من جراء التدريب البدني تكون خلال فترة طفرة النمو (التي تحدث فيما بين 12-15 سنة تقريباً، ويزداد فيها تركيز هرمون الذكورة، وتسبق مباشرة فترة بلوغ مرحلة الرشد)، ويستمر ذلك لسنتين أو ثلاث بعدها.

أما القدرة اللاهوائية لدى الصغار، فتعد غير مكتملة وتتطور بالتدريج حتى تكتمل في مرحلة الرشد. ويعزى عدم اكتمال القدرة اللاهوائية لدى الصغار مقارنة بالراشدين إلى عوامل عديدة، من أهمها عدم تطور قدرات أنظمة الطاقة لديهم، وخاصة تلك المتعلقة بنشاط بعض الأنزيمات المهمة في عمليات إنتاج الطاقة اللاهوائية، وانخفاض قدرتهم على إنتاج تركيز عال من حمض اللبنيك أثناء الجهد البدني العنيف. كما أن للعوامل العصبية والعضلية دور في ذلك.

تكون القدرة الهوائية (أقصى قدرة على استهلاك الأكسجين) منسوبة إلى كتلة الجسم مرتفعة نسبياً لدى الصغار مقارنة بالراشدين غير المتدربين. ويبلغ معدل التنفس وحجم الشهيق مستوى أقل لدى الصغار مقارنة بالكبار، لكن عندما ننسبه إلى مساحة سطح الجسم، فإن الفرق يضمحل. وتبلغ معدلات ضربات القلب في الراحة وفي الجهد البدني الأقصى مستويات أعلى لدى الصغار مقارنة بالكبار، إلا أن كمية الدم المضخوخة في كل ضربة من ضربات القلب تبقى أدنى لدى الصغار منها لدى الكبار، غير أنها تزداد مع التقدم في العمر نحو سن الرشد، نتيجة لنمو حجم القلب. ولا يبدو أن معدل ضربات القلب القصوى تتغير بشكل ملحوظ بين عمري 7-15 سنة، إلا أن سرعة استرداد ضربات القلب بعد الجهد البدني يعد أسرع لدى الصغار مقارنة بالكبار. أما كفاءة المشي أو الجري لدى لصغار فتعد منخفضة مقارنة بالكبار، ويعزى ذلك لعوامل عديدة أهمها تحسن كفاءة استخدام الوقود من قبل العضلات العاملة، وتحسن مطاطية العضلات، وزيادة طول الخطوة مع التقدم في العمر نحو الرشد.

استجابة الأطفال والناشئة للتدريب البدني:

يجدر القول أولاً أنه ينبغي أن يتاح للأطفال والناشئة في بداية حياتهم ممارسة العديد من الأنشطة البدنية والرياضية، حتى يتمكنوا من اختيار الرياضة المناسبة لهم التي تحقق رغباتهم الشخصية وتتناسب مع إمكانياتهم الجسمية، وقدراتهم الفسيولوجية، وأن يكون التركيز في بداية برامج تدريب الناشئة على تحسين التوافق العصبي العضلي واكتساب المهارات الحركية واللياقة البدنية العامة. ويجمع المختصون في رياضة الطفل على عدم ضرورة التخصص المبكر في رياضة محددة من قبل الأطفال، وعند بلوغ الطفل عمر 12 سنة فما فوق، فيمكن

له أن يتلقى تدريباً بدنياً مكثفاً في رياضة محددة، مع مراعاة إمكاناته البدنية والفسولوجية واحتياجاته النفسية والجسمية والاجتماعية. وتشير نتائج دراسة بريطانية أجريت لمعرفة تأثير التدريب البدني على الأطفال، إلى أن هناك عاملين يحكمان بداية التدريب البدني المبرمج والمكثف لدى الأطفال، هما العمر الذي يصبح فيه الرياضي في أحسن مستوياته في تلك الرياضة، ومقدار السنوات من التدريب اللازمة للوصول إلى الأداء الأمثل في تلك الرياضة.

ومن المعلوم أن هناك تداخلاً واضحاً بين تأثير كل من التدريب البدني والنمو على العديد من المتغيرات الفسيولوجية لدى الناشئة، مما يجعل من الصعوبة في بعض الأحيان عزل تأثير كل منهما على حده. ويوضح الجدول رقم (1) تأثير كل من التدريب البدني الهوائي والنمو على العوامل المحددة للاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى الناشئة، ويظهر بوضوح التشابه في اتجاه التأثير بين النمو والتدريب البدني، كما يتبين مدى الصعوبة في الحكم على مدى تأثير التدريب البدني، بمعزل عن تأثير النمو، على تلك العناصر الموضحة في الجدول رقم (1) بدون وجود مجموعة ضابطة لا تمارس التدريب البدني.

جدول رقم (1): تأثير كل من التدريب البدني الهوائي والنمو على العوامل المحددة للاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى الناشئة.

المتغير	تأثير النمو	تأثير التدريب البدني
حجم القلب	يزداد	يزداد قليلاً
حجم الدم	يزداد	يزداد
كمية الهيموجلوبين في الدم	يزداد	يزداد
تركيز الهيموجلوبين	يزداد	لا يتغير
كريات الدم الحمراء	يزداد	لا يتغير
الفرق الشرياني الوريدي للأكسجين	ينخفض	لا يتغير
ضربات القلب في الراحة	ينخفض	ينخفض
ضربات القلب القصوى	تتخفض	لا يتغير
حجم الضربة (SV) في الراحة	يزداد	يزداد
حجم الضربة (SV) الأقصى	يزداد	يزداد
نتاج القلب (Q) الأقصى	يزداد	يزداد
التهوية الرئوية القصوى	يزداد	يزداد

وتشير الدراسات العلمية التي تناولت تأثير التدريب البدني التحملي على القدرة الهوائية القصوى للناشئة (قدرتهم القصوى على استهلاك الأوكسجين) ، إلى أن التدريب البدني يقود إلى تطوير القدرة الهوائية للناشئة، لكن بصورة أقل مما يحدث لدى الراشدين، ففي معظم البحوث التي أجريت على الناشئة قبل مرحلة البلوغ أظهرت أن مقدار التحسن في الاستهلاك الأقصى للأوكسجين تراوح من 5-15% فقط، في حين يبلغ مقدار التحسن لدى الراشدين من جراء التدريب البدني ما يساوي 15-30%. ويعتقد المختصون في فسيولوجيا الجهد البدني إلى أن ذلك يعزى لأسباب عديدة، من أهمها ما يلي:

§ أن معدلات الاستهلاك الأقصى للأوكسجين منسوباً إلى كتلة الجسم لدى الصغار غير المتدربين يعد عموماً أعلى مما هو لدى الكبار.

§ يعتبر الأطفال بصورة عامة أكثر نشاطاً من الكبار.

§ إن الصغار قد يحتاجوا إلى شدة تدريب أعلى مما هو متبع في الدراسات السابقة، لكي تظهر نسب تحسن مشابهة لما في حالة الكبار.

§ أن الدافعية نحو التدريب البدني المكثف لدى الأطفال تعد أدنى مما هي لدى الراشدين.

§ أن البحوث الحديثة تشير إلى أن هناك اعتبارات مرتبطة بالتغيرات الهرمونية في مرحلة البلوغ، قد تكون هي المسؤولة عن التحسن في مقدار الاستهلاك الأقصى للأوكسجين الناجم عن التدريب البدني في مرحلة ما بعد سن البلوغ. فهرمون الذكورة (التستوستيرون) يؤدي إلى زيادة كتلة الكريات الحمراء وإلى زيادة تركيز الهيموجلوبين، الذان يؤديان إلى زيادة السعة الأوكسجينية في الدم. كما أن هرمون التستوستيرون يقود إلى زيادة الكتلة العضلية، مما يساعد ذلك على ضخ الدم من أسفل الجسم بواسطة العضلات إلى القلب، أي زيادة الدم العائد إلى القلب، مما يجعل القلب يمتلئ بالدم بصورة أكبر، والنتيجة هي زيادة حجم الضربة (كمية الدم التي يضخها القلب في كل ضربة من ضرباته).

وفي هذا الصدد، ينبغي عدم تعريض الناشئة لجهد بدني تحملي شاق يتجاوز التوصيات العلمية والطبية، فالأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال لا توصي بممارسة الأطفال قبل سن الرشد لرياضات الجري المخصصة أصلاً للكبار. وتقضي توصيات الاتحاد الأسترالي للطب الرياضي في أن لا تتجاوز المسافة القصوى المسموح فيها لمشاركة من هم دون عمر 12 سنة في سباقات المسافات الطويلة عن 5 كم، ولمن هم في عمر 12-15 سنة عن 10 كم، وأن لا يشترك في سباق الماراثون من هم دون عمر 18 سنة.

أما عن التدريب البدني الموجه لتطوير القوة العضلية للناشئة قبل سن البلوغ، فتشير معظم الآراء العلمية إلى أن برنامجاً مدروساً لتدريبات القوة العضلية لدى الناشئة يمكن أن

يقود إلى تطوير القوة العضلية وتقليل فرصة حدوث الإصابات الرياضية لديهم. ومن المعلوم أن لهرمون التستوستيرون دور في التحسن الملحوظ في القوة العضلية وفي حجم الكتلة العضلية الناتج عن تدريبات القوة العضلية بعد سن الرشد. على أنه يجدر بنا التأكيد على أهمية الإشراف المباشر على برامج تدريبات القوة العضلية الموجهة للناشئة من قبل مختصين مؤهلين، وإلا فقد يؤدي ذلك إلى نتائج عكسية لا تحمد عقباها. ومن الإرشادات التي ينبغي إتباعها في برامج تدريب القوة العضلية للناشئة أن يتم التركيز على الأداء الصحيح، مع عدم رفع أثقال قصوى على الإطلاق، وإتباع قاعدة التدرج في المقاومات، مع عدم زيادة الأثقال أو المقاومة حتى يتم التمكن من إنجاز التكرار المطلوب بشكل جيد من قبل الناشئة، وأن لا تزيد مرات التدريب عن 2-3 مرات في الأسبوع.

تأثير الوراثة على الخصائص الجسمية والبدنية والوظائف الفسيولوجية:

إن الوصول للأداء البدني المتميز على المستوى الدولي يتطلب تكامل في الاستعداد الوراثي للشخص والتدريب البدني. بل أن الوراثة تسهم أيضاً في مدى استجابة الشخص للتدريب البدني، فهناك رياضيون يستجيبون للتدريب البدني بشكل ملحوظ وآخرون تكون استجابتهم للتدريب البدني محدودة جداً. ومع علمنا بأن موضوع الوراثة والأداء البدني ذو جوانب متشعبة، وخارج نطاق هذه المقالة، إلا أنه من المستحسن التعرف على تأثير الوراثة ومساهمتها في تطور بعض الخصائص الجسمية والبدنية والفسيولوجية للشخص، الأمر الذي يساعد المدرب في اتخاذ القرار السليم عند انتقاء الرياضيين الناشئة. ويبين الجدول رقم (2) تأثير الوراثة على العديد من المتغيرات الجسمية والبدنية والفسيولوجية، وقد تم تصنيف تأثير الوراثة على ثلاثة مستويات، صغير، ومتوسط، وكبير.

هل من آثار سلبية للتدريب البدني على الأطفال والناشئة؟

لا يوجد حالياً أي دلائل علمية تشير إلى أن التدريب البدني المكثف تحت إشراف مختصين مؤهلين يمثل أي خطورة تذكر على القلب أو الجهاز الدوري التنفسي للأطفال والناشئة. كما لا يوجد حتى وقتنا الحاضر أي مؤشرات تدل على أن للتدريب البدني المكثف آثار سلبية على نمو الأطفال أو الناشئة. إلا أن التأثير السلبي الناجم عن التدريب البدني المكثف والالتزام بنمط صارم من المباريات والمعسكرات لدى الناشئة قد يكون أكثر ما يكون تأثيراً على الجوانب النفسية والاجتماعية للرياضي الناشئ، حيث من الممكن أن يقود إلى عزله عن أقرانه العاديين ومن ثم إلى إعاقة نموه الاجتماعي السوي، وحدثت الضغوط النفسية له مبكراً من جراء الانخراط في التدريبات البدنية الشاقة، والمنافسات الرياضية المكثفة، مع ما يصاحب ذلك من احباطات غير متوقعة، وتوقعات غير منطقية في بعض الأحيان من قبل

بعض المدربين والإداريين. كما لا ينبغي أن ننسى بعض التأثيرات غير الإيجابية للظهور الإعلامي والشهرة المبكرة للناشئ على شخصيته وسلوكه.

جدول رقم (2): تأثير الوراثة على العديد من المتغيرات الجسمية والبدنية والفسولوجية.

الصفة	التأثير الوراثي	الصفة	التأثير الوراثي
معدل ضغط الدم	متوسط	طول الجسم/ طول اليدين	كبير
القوة العضلية	كبير	محيط البطن	صغير إلى متوسط
التحمل العضلي	متوسط إلى كبير	حجم العضلة	كبير
سرعة الحركة	متوسط	نوع الألياف العضلية	كبير
التوازن	صغير	الميتوكوندريا (بيت الطاقة)	صغير
المرونة	كبير	نشاط إنزيمات الطاقة	صغير إلى متوسط
سرعة رد الفعل	صغير إلى متوسط	حجم القلب	كبير
التحمل الدوري التنفسي	متوسط إلى كبير	حجم الرئتين	كبير
القدرة اللاهوائية	متوسط	معدل ضربات القلب	كبير

المصدر: Skinner J, Sports Sci Exchange, 2001

وتشير بعض الشواهد إلى أن التخصص المبكر جداً في رياضة واحدة من قبل الطفل ومحاولة الالتزام بنمط شاق من التدريبات العنيفة والمنافسات المزدحمة في وقت مبكر من العمر، قد يقود إلى استعداد أكبر للإصابات الرياضية وتذبذب في المستوى واحترق للرياضي قبل عمر 18 سنة. إلا أن دراسة تتبعية دامت خمس سنوات، وأجريت على مجموعات من الرياضيين الناشئة في بريطانيا، وشملت رياضات الجمباز وكرة القدم والسباحة والتنس، أشارت نتائجها إلى عدم وجود أي آثار سلبية من جراء ممارسة التدريب البدني المبرمج والمكثف على نمو الناشئة أو على أجهزة أجسامهم المختلفة، وأن الفوائد الصحية والجسمية والنفسية والاجتماعية الناجمة عن الممارسة الرياضية تفوق تلك الآثار السلبية البسيطة الناتجة عن التدريب البدني العنيف.

ولعل البعض يتساءل هل من الممكن حدوث فرط تدريب لدى الناشئ الرياضي؟ والجواب هو نعم يمكن حدوث ذلك، خاصة مع الضغوط البدنية والنفسية الكبيرة على الناشئ الرياضي. ومن أعراض فرط التدريب لدى الناشئ أن يصبح أداءه أبطأ من ذي قبل في حالة

مسابقات الجري والسباحة، وتتدهور مهارة الأداء كما في حالة الجمباز أو بعض الألعاب الرياضية الأخرى، وتتنخفض دافعيته للتدريب، ويشعر بالتعب والإجهاد بسهولة من جراء التدريب البدني المعتاد، وتظهر عليه علامات العصبية أو اللامبالاة وعدم الرغبة في التعاون مع زملائه، لذا يقترح البعض بان يكون الحد الأعلى لساعات التدريب البدني للناشئ الرياضي في حدود 18 - 20 ساعة في الأسبوع.

لكن ماذا عن الإصابات الرياضية الناجمة عن التدريب البدني لدى الناشئة؟ تشير معظم الدراسات إلى أن الإصابات الرياضية تطل ما يقارب من نصف الرياضيين الناشئة، وباستثناء الإصابات القليلة التي تحدث للوح الغضروفي (لوح النمو في العظام القابلة للنمو لدى الناشئة)، فإن معظم الإصابات الرياضية تعد على العموم إصابات طفيفة، على أن الأطفال أكثر عرضة من الكبار للإصابات الرياضية الناجمة عن فرط الاستعمال (Overuse injuries) مثل إصابات الأربطة والأوتار العضلية وكسور الإجهاد، وذلك بسبب الاختلافات التشريحية والوظيفية عن الكبار. وتشير نتائج إحدى الدراسات الأمريكية إلى أن معدل الإصابات الرياضية لدى الرياضيين الناشئة خلال سنتين بلغ إصابة واحدة لكل 1000 ساعة تدريب، وأن أكثر الإصابات الرياضية لدى الناشئة كانت في رياضة كرة القدم، وأقلها في رياضة السباحة. ويعزى للعوامل التالية المساهمة في حدوث الإصابات الرياضية نتيجة للممارسة المفرطة للرياضة من قبل الأطفال والناشئة: مشكلات تشريحية، حدوث إصابة سابقة، انخفاض اللياقة البدنية، عدم اتزان بين نمو العضلات والأوتار العضلية، إجراء تدريبات عنيفة بدون تدرج أو راحة بينية أو بدون إحماء، أداء غير صحيح، أرضية صلبة أو غير مستوية، استخدام أدوات أو أجهزة أو أحذية غير مناسبة، وأخيراً بسبب الضغوط الحاصلة من الكبار على الناشئة.

ولا بد من الإشارة هنا إلى أن الأطفال والناشئة اللذين يتدربون في الجو الحار أكثر عرضة للإصابات الحرارية من الكبار، نظراً لأنهم أقل قدرة على تحمل الإجهاد الحراري مقارنة بالراشدين، ويعزى ذلك لأسباب عديدة، من أهمها أن مساحة سطح الجسم نسبة إلى كتلة الجسم أكبر لدى الصغار مما هي لدى الراشدين، الأمر الذي يقود إلى اكتساب الحرارة بصورة أكبر في الجو الحار، وزيادة فقدانها من الجسم في الجو البارد بشكل أشد. كما أن الأطفال ينتجون أثناء الجهد البدني الذي يتطلب المشي أو الجري مقداراً أكبر من الحرارة نسبة إلى كتلة الجسم مقارنة بالكبار، وتعد كفاءة الجري لديهم أدنى من الكبار. ولا بد أن ندرك أيضاً أن قدرة الأطفال على التعرق تعد نسبياً أقل من الكبار، مما يخفف من إمكانياتهم على التخلص من الحرارة بواسطة تبخر العرق. إن قدرة الأطفال على التحكم الحراري أثناء

الجهد البدني في الجو الحار تتأثر بصورة أكبر في حالات حدوث جفاف للجسم، أو الإصابة بداء السكري، أو بأمراض القلب الخلقية، أو بالتليف الكيسي. كما أن فترة التأقلم للتدريب البدني في الجو الحار لدى الناشئة تزيد عما هي لدى الكبار، حيث تصل لدى الناشئة من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، مقارنة بأسبوع إلى 10 أيام لدى الكبار. ولمنع حدوث الإصابات الحرارية لدى الناشئة اللذين يتدربون في الجو الحار لا بد من تقليص فترات التدريب أو المنافسة في الجو الحار، والإكثار من فترات التوقف، والتدرج في زيادة فترات التدريب في الجو الحار، وتوفير السوائل أثناء التدريب والمنافسات وحث الناشئة على تناولها، وارتداء الملابس الخفيفة والفاتحة اللون، مع منع ارتداء الملابس البلاستيكية أو المطاطية التي تمنع تبخر العرق.

التنبؤ بالموهبة الرياضية لدى الناشئ:

من أجل التنبؤ بأداء الرياضي في مرحلة الرشد قامت العديد من البحوث بدراسة الأطفال والناشئة في مراحل متعددة من نموهم الجسمي وتطورهم الحركي، إلا أن الصعوبات ما تزال تواجه العلماء في هذا الصدد، نظراً لتداخل العديد من العوامل المؤثرة على الأداء البدني مع بعضها البعض خلال مراحل النمو المختلفة. كما أن نجاح عملية التنبؤ تعتمد على نوع الرياضة محل البحث، حيث يسهل التنبؤ في الرياضة المعتمدة على صفة جسمية أو فسيولوجية واحدة، فالتفوق في رياضة الجري التحملي على سبيل المثال يعتمد كثيراً على عنصر التحمل الدوري التنفسي والعتبة اللاهوائية، أما رياضة التجديف فتعتمد كثيراً على القوة العضلية والتحمل الدوري التنفسي. وفي الجانب الآخر يصعب التنبؤ بالأداء البدني المتميز في الرياضات المعتمدة على عدة صفات متنوعة، خاصة عند عدم معرفتنا بدقة للمساهمة النسبية لكل صفة من تلك الصفات ضمن محصلة الأداء البدني الكلي في تلك الرياضة، فهذه رياضة كالجماز على سبيل المثال تتطلب عناصر متعددة ومتنوعة من أجل الأداء البدني المتميز فيها، وتشمل تلك العوامل المرونة، والتوازن، والقوة العضلية، والقدرة، والنضج المتأخر، وامتلاك أطراف قصيرة، ومهارة، وجسارة، وعدة عوامل ميكانيكية ونفسية أخرى.

وبصفة عامة تعتمد قدرتنا على التنبؤ بالأداء البدني المتميز للشخص على قدرتنا على تحديد العوامل المهيأة للتفوق والتميز في هذه الرياضة أو تلك، وعلى عدد تلك العوامل (كلما كان عددها كبيراً أصبحت المهمة أكثر صعوبة)، وعلى مدى استقرار تلك العوامل (حيث تصبح المهمة أكثر صعوبة كلما كانت العوامل غير مستقرة (متذبذبة) وأسهل كلما كانت تلك العوامل مستقرة)، وأخيراً تعتمد قدرتنا في التنبؤ بالأداء البدني المتميز على إمكانيتنا قياس تلك

العوامل أو الصفات بدقة عالية (علمياً بأن دقة القياس تتراوح من الصفات الأكثر دقة إلى الأقل دقة على النحو التالي: الصفات الجسمية، ثم الفسيولوجية، ثم النفسية). في الفقرات التالية سنقوم باستعراض أهم الصفات التي تناولتها البحوث بغرض معرفة قدرتها في التنبؤ بأداء الناشئ في المجال الرياضي.

الصفات الجسمية:

وتشمل تلك الصفات العديد من القياسات الجسمية كالطول والوزن وعروض أجزاء الجسم وأطواله. وتكمن الفكرة وراء اختيار تلك القياسات في أنها صفات جسمية واضحة المعالم ويسهل قياسها بكل دقة وثبات، وهي من الصفات المستقرة مقارنة بالصفات الأخرى. على أن للوراثة تأثير واضح لبعض من تلك الصفات، وهناك تأثير محدود للتدريب البدني على معظم الصفات الجسمية، باستثناء نسبة الشحوم في الجسم. ونظراً لتأثير الوراثة على عنصر كالطول، ولأهمية هذا العنصر للعديد من الرياضات ككرة السلة والطائرة والسباحة على سبيل المثال، فإنه يمكن استخدام بعض المعادلات التنبؤية التي تنتبأ بالطول النهائي للجسم عن طريق استعمال طول الطفل في عمر محدد مع معرفة الطول النهائي لكلا والديه.

الصفات الفسيولوجية:

وتشمل الصفات الفسيولوجية وظائف العضلات (من قوة عضلية، وقدرة، ونوعية ألياف عضلية، ونشاط الإنزيمات العضلية وقدرات أنظمة الطاقة فيها) وكذلك وظائف الجهاز الدوري والتنفسي، بما في ذلك نتاج القلب، ومعدل ضربات القلب، ووظائف الدم، والاستهلاك الأقصى للأكسجين، والعتبة اللاهوائية، كما يدخل ضمن تلك الصفات عناصر اللياقة البدنية من قوة وسرعة وتحمل ورشاقة.

وتعد الصفات الفسيولوجية أقل استقراراً من الصفات الجسمية، إلا أنها أكثر استقراراً وثباتاً من الصفات السلوكية. وتتأثر الصفات الفسيولوجية بالنضج البيولوجي للناشئ، كما أن للوراثة تأثير ملحوظ على العديد من الصفات الفسيولوجية. غير أن للتدريب البدني أيضاً تأثير ملموس على العديد من الصفات الفسيولوجية، مما يجعل من الصعوبة التنبؤ بأداء الناشئ قبل التدريب بناء على صفة فسيولوجية تُعد قابلة للتحسن من جراء التدريب البدني. وتشير نتائج دراسة بريطانية أجريت على لاعبي كرة القدم من الناشئة المتميزين الذين تراوحت أعمارهم من 15 - 16 سنة، ومقارنتهم بغير المتميزين منهم، إلى أن لدى اللاعبين المتميزين نسبة شحوم أقل من غير المتميزين وقدراتهم الهوائية أكبر ولديهم مهارة أفضل في تمرير الكرة والتحكم فيها ويتميزون بالرشاقة والسرعة.

الصفات النفسية:

وتشمل الصفات النفسية العديد من المتغيرات النفسية مثل الدافعية والمثابرة وتحمل الضغوط والقدرة على التركيز وغير ذلك. وتشير الدراسات إلى أن بعض من هذه الصفات النفسية يرتبط بالأداء البدني والبعض الآخر يرتبط بالقدرة على تعلم المهارة أو المواظبة على التدريب البدني (المثابرة والاستمرار على التدريب). ولا يوجد حالياً الكثير من المعلومات المؤكدة حول قدرة الصفات النفسية في الصغر على التنبؤ بالأداء البدني في مرحلة متقدمة من العمر. وطبقاً لأراء العديد من المختصين فلا يوجد حالياً علاقات ارتباطية مستقرة بين كثير من الصفات النفسية والأداء البدني المتميز لدى الناشئة، خاصة في رياضة مثل كرة القدم، بل أن البعض لا يوصي حالياً في استخدام الاختبارات النفسية كوسيلة للتنبؤ بأداء الرياضي في المستقبل، نظراً لعدم استقرار معظم تلك الصفات عبر التقدم في العمر من الطفولة إلى المراهقة فالرشد. وعلى الرغم مما سبق من قول، فإن بعض الاختبارات الذهنية الحسية (مثل التوقع والإدراك) تبدو واعدة في التمييز بين لاعبي كرة القدم المتميزين وغير المتميزين طبقاً لنتائج بعض البحوث.

وعلى الرغم من النجاح النسبي لبرامج اكتشاف الموهوبين ورعايتهم والتنبؤ بأدائهم في المجال الرياضي، إلا أن هناك جملة من الصعوبات التي تواجهها، ومنها ما يلي:

§ أن الاستعداد والتفوق في مرحلة الصغر ليس بالضرورة كافٍ بأن يقود بشكل آلي نحو التطور والأداء المتميز لاحقاً في الكبر، فهناك العديد من العوامل المؤثرة التي تتداخل مع بعضها البعض خلال تلك الفترات الفاصلة بين هاتين المرحلتين.

§ أن تطور المهارات والقدرات يختلف فيما بين الناشئة، بل أن معدل التطور يختلف لدى الناشئ نفسه خلال فترات النمو المختلفة.

§ هناك العديد من العوامل المؤثرة على الموهبة الرياضية وعلى تطورها لدى الناشئ والتي ينبغي أخذها في الحسبان، ومن تلك العوامل الوراثة، والتدريب البدني، والمدرّب، والأسرة، والمجتمع، الخ...، ولعل جودة التدريب البدني ونوعيته وشدته ومدته، من أهم العوامل التي تؤثر بشكل ملحوظ على تطور الموهبة الرياضية وبروزها. وهناك دلائل تشير إلى أنه يلزم مدة طويلة من التدريب البدني المكثف من أجل الوصول إلى الأداء البدني المتميز (حوالي 10 سنوات).

§ العديد من نماذج تطوير الموهبة الرياضية تعتمد على مراحل النمو (وهي مراحل عمرية) بدون التركيز على الصفات التي ينبغي على الرياضي تنميتها وتطويرها في كل مرحلة.

§ أثبتت برامج رعاية الرياضيين الناشئة في الدول الشيوعية سابقاً أن بعض النجاحات التي تحققت كانت على حساب حرية الناشئ وصحته وسلامته.

نصائح وإرشادات عند تدريب الأطفال والناشئة:

§ ينبغي على المدرب المعني بتدريب الناشئة أن يتسلح بالمعارف والمهارات والخبرات المتعلقة بنمو الناشئة، وقدراتهم الفسيولوجية، وخصائصهم الجسمية والنفسية.

§ ينبغي أن يتم تصنيف الناشئة وتقسيمهم إلى مجموعات، بناءً على نموهم الجسدي ونضجهم البيولوجي، وكتلتهم العضلية ونسبة الشحوم لديهم، وليس تبعاً لعمرهم الزمني فقط.

§ نظراً لانخفاض قدرة الناشئة على التحكم الحراري، فينبغي تعديل مدة التدريب أو المنافسة لهم في الجو الحار أو المرتفع الرطوبة، والعناية القصوى بتعويض السوائل المفقودة.

§ الاهتمام بتغذية الناشئة التغذية السليمة، بما في ذلك تناول كفايتهم من المواد الكربوهيدراتية اللازمة للطاقة، والتأكد من حصولهم على احتياجاتهم من عنصري الكالسيوم والحديد.

§ ضرورة إتباع أسس التدريب البدني، بما في ذلك مراعاة التدرج في الحمل التدريبي وإعطاء الراحة الكافية لهم بين كل تدريب وآخر، ومراعاة الفروق الفردية بين الناشئة في اللياقة البدنية والقدرات الحركية.

§ العناية بأصول السلامة أثناء التدريب والمنافسة لدى الناشئة، بما في ذلك ارتداء الحذاء المناسب والأجهزة الواقية، مع إجراء الفحوصات الطبية والصحية لهم بشكل دوري.

§ ينبغي توعية الناشئة بأخطار تعاطي المنشطات على الصحة، والتأكيد عليهم بأن التدريب البدني المنتظم والتغذية السليمة هما الكفيلان في رفع مستوى الأداء لدى الناشئة. ويكتسب هذا الأمر أهمية كبيرة، نظراً لأن الناشئة في مرحلة عمرية لا يكونوا فيها مدركين تماماً لمخاطر تعاطي المنشطات، وبالتالي فهم أكثر عرضة للوقوع في براثنها، أملاً منهم في أن تقود إلى رفع أداءهم البدني، كما أن الخطورة الصحية الناجمة عن تناول المنشطات من قبل الناشئة تعد كبيرة جداً، ولا تقتصر على حدوث آثار سلبية على أجهزة أجسامهم المختلفة، بل أن تعاطي الهرمونات البنائية ينجم عنه أضرار على نموهم السوي، والتأثير سلباً على التوازن الهرموني في الجسم.

§ على المدرب أن يعرف الحدود الفسيولوجية لقدرات الناشئ تبعاً لعمره، وأن يتفهم خصائصهم النفسية، وأن لا يتعامل معهم بقسوة، وأن يدرك خطورة بقاء الناشئ دوماً على دكة الاحتياط.

§ على المدرب أن يميز بين تشجيعهم على بذل أقصى طاقة ممكنة ودفعهم بشدة خارج حدود قدراتهم، فالفشل المتكرر من قبل الناشئ يقود إلى الإحباط والابتعاد عن الرياضة.

- § ينبغي على المدرب أن يركز على تطوير مهاراتهم الحركية الأساسية في مراحل ما قبل البلوغ، وأن يتجنب الإفراط في تدريبهم بدنياً.
- § ينبغي أن يكون هدف المدرب تطوير قدرات الناشئ وتنمية إمكانياته، وبناء شخصيته، مع تحقيق التفوق الفردي والجماعي، وليس التركيز على الفوز بالمنافسات الرياضي على حساب الجوانب الأخرى.
- § على المدرب أن يتيح للناشئ تجريب أكثر من موقع في الألعاب الجماعية، وأن يجعل مشاركته في الرياضة تجربة ممتعة له.
- § أخيراً، ينبغي أن لا ينسى المدرب أن يغرس في الناشئ الرياضي القيم الحسنة والعادات السلوكية الإيجابية.

المراجع

المراجع العربية:

1. الهزاع، هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين. الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي، 1417هـ.
2. الهزاع، هزاع محمد. التدريب البدني والناشئة: اعتبارات صحية وفسيولوجية. الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي، 2003.
3. الهزاع، هزاع محمد، وآخرون. اللياقة القلبية التنفسية ومستوى النشاط البدني لدى الأطفال وارتباطهما بمؤشرات النمو الهيكلي والتطور العضلي. الرياض: مركز البحوث التربوية، كلية التربية، جامعة الملك سعود، 1414هـ.
4. الهزاع، هزاع محمد، وآخرون. التأثيرات الفسيولوجية لفقدان السوائل لدى ناشئ كرة القدم أثناء الجهد البدني في الجو الحار. الدورية السعودية للطب الرياضي، 1420هـ، المجلد 3، العدد 2: ع12 - ع25.
5. الهزاع، هزاع محمد، شابع القحطاني، منصور الصويان. الصفات البدنية لناشئ كرة القدم السعوديين المشاركين في بطولة المملكة للبراعم. وقائع المؤتمر الثاني للسمنة والنشاط البدني، المجلة العربية للغذاء والتغذية، مركز البحرين للبحوث والدراسات، المنامة - البحرين، ديسمبر 2005، 6 (13): 329-340.

المراجع الإنجليزية:

6. Al-Hazzaa H. Development of cardiorespiratory function in Saudi boys: A cross sectional analysis. *Saudi Med J*, 2001, 22: 875-881.

7. Al-Hazzaa H. Physical activity, fitness and fatness among Saudi children and adolescents: Implications for cardiovascular health. *Saudi Med J*, 2002, 23: 144-150.
8. Al-Hazzaa H. Heart rate telemetry of school children during physical education lesson. In: Chan K, ed. *Sports, Medicine and Health*. Hong Kong, 1992, 23-26.
9. Al-Hazzaa H, et al. Cardiorespiratory responses of trained boys to treadmill and arm ergometry: Effect of training specificity. *Pediatr Exerc Sci*, 1998, 10: 264-276.
10. Al-Hazzaa H, Al-Refaee S, Sulaiman M, et al. Energy demand and fluid loss during youth soccer. In: *Science and Football*, O'Hata N. (ed.), Tokyo: Japan, Asian Football Confederation, 1995: 310-325.
11. American Academy of Pediatrics. Climatic heat stress and exercising child and adolescent. *Pediatrics*, 2000, 106: 158-159.
12. American Academy of Pediatrics. Risks in long distance running for children. *Phys Sportsmed*, 1982, 10 (2): 82-86.
13. American College of Sports Medicine. The prevention of sport injuries of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 1993, 25 (Suppl. 8): 1-7.
14. Baxter-Jones A, Helms P. Effects of training at a young age: A review of the Training of Young Athlete (TOYA) study. *Pediatr Exerc Sci*, 1996, 8: 310-327.
15. Brown E, Branta C. (Ed). *Competitive Sports for Children and Youth*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988.
16. Chan KM, Micheli L. (Ed). *Sports and Children*. Hong Kong: Williams & Wilkins Asia Pacific Ltd, 1998.
17. De Knop P, Engstrom L, Skirstad B, Weis M. Worldwide Trends in Youth Sport. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
18. DiFlori J. Overuse injuries in children and adolescents. *Phys Sportmed*, 1999, 27 (1): 75-89.
19. Docherty D. (Ed). *Measurement in Pediatric Exercise Science*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
20. Franks A, Williams A, Reilly T, Nevill A. Talent identification in elite youth soccer players: Physical and physiological characteristics. *J Sports Sci* 1999; 17: 812.
21. Gil S, Ruiz F, Irazusta A, Gil J, Irazusta J. Selection of young soccer players in term of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness* 2007; 47: 25-32.
22. Malina R, Bouhard C. *Growth, Maturation and Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1991.
23. Mayers N, Gutin B. Physiological characteristics of elite prepubertal cross-country runners. *Med Sci Sports Exerc* 1979; 11: 172-176.
24. Mercier B, Mercier J, Granier P, Laa Gallais D, Perfaut C. Maximal anaerobic power relationship to anthropometric characteristics during growth. *In J Sports Med* 1992; 13: 21-26.
25. Mercier B, Vago P, Ramonaxo C, Bauer C, Perfaut C. effects of aerobic training quantity on the VO2 max of circumpubertal swimmers. *In J Sports Med* 1987; 8: 26-30.

26. Naughton G, Farpour-Lambert N, Carlson J, Bradney M, Van Praagh E. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Med* 2000; 30: 309-325.
27. Plowman S. Children are not miniature adults: similarities and differences in physiological responses to exercise. *ACSM's Health and Fitness J*, 2001, 5 (5): 11-17.
28. Praagh E. (Ed). *Pediatric Anaerobic Performance*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998.
29. Reilly T, Williams A, Nevill A, Franks A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci* 2000; 18: 698-702.
30. Roberts D, Norton A, Sinclair A, Larkins P. Children and long distance running- policy of the Australian Sports Medicine Federation. *New Studies in Athletics* 1987; 2 (1): 7-8.
31. Rowland T. *Developmental Exercise Physiology*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1996.
32. Rowland T. The trigger hypothesis for aerobic trainability: A 14-year follow-up. *Pediatr Exerc Sci*, 1997, 9: 1-9.
33. Skinner J. Do genes determine champions? *Sports Sci Exchange* 2001; 14 (4).
34. Stroyer J, Hansen L, Klausen K. Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 168-174.
35. Tolfrey K, et al. Aerobic trainability of prepubertal boys and girls. *Pediatr Exerc Sci*, 1998, 10: 248-263.
36. Wells C, The effects of physical activity on cardiorespiratory fitness in children. In: *Effect of Physical Activity on Children*, Stull G, Eckert H. (eds). Champaign, IL: Human Kinetics, 1986: 114-126.
37. Williams A, Reilly T. Talent identification and development in soccer. *J Sports Sci* 2000; 18: 657-667.