التغيرات الفيزيائية والفسيولوجية الناتجة عن الإقامه والتدريب في المرتفعات وعلاقتها بالحمل البدني والمستوي الرقمي في مسابقات ألعاب القوي "دراسة مرجعيه تحليلية"

ا٠د/فريده إبراهيم عثمان

ا٠م٠د/محمد عبد الغني عثمان

***ا٠م٠د/أحمد عبد الرحمن السرهيد**

١-المقدمة وأهمية الدراسة :

تشير دراسة المراجع العلميه الحديثه في المجال الرياضي وبالتحديد في رياضة المستوي العالي خلال حقبة السبعينات وحتي التسعينات إلي حدوث تطور كبيرا في المستوي الرقمي ومستوي الأداء فاق كل التوقعات، وعكس طفرة هائلة في المستوي البدني والرياضي للاعبي هذه الفئه ،خصوصا في الرياضات الأساسيه (ألعاب القوي -السباحه-الجمباز)ظهرت آثارها واضحه خلال الدورتين الأولمبيتين الأخرتين في سيئول عام ١٩٨٨،وبرشلونه عام ١٩٩٢.

ومن المعروف أن ظاهره التطور السريع في المستوي البدني والرياضي قد

* أستاذ بكلية التربية الأساسية بدولة الكويت

** أستاذ مساعد بكلية التربية الأساسية بدولة الكويت

*** استاذ مساعد بكلية التربية الاساسية بدولة الكويت

أدت إلي ملاحقة الخبراء والمتخصصين للأسباب التي تكمن وراءها بالبحث والتجريب بهدف الوقوف علي عوامل تحديد المستوي في هذا النوع من الرياضات بصفه عامه ثم التوصل إلي حقيقة ونوعية الوسائل والطرق الهادفه إلي إستمرار التطور والتقدم علي وجه الخصوص.

وفي دراسة أجراها (لتسلتر1985LETZELTER)حول الأسباب وراء تلك الطفره الهائله في المستوي البدني والرياضي والتي إنعكست آثارها الواضحه علي مستوي الأفراد والذي ظهر في صوره أرقام وأزمنه ودرجات قاربت حدود الكمال يؤدي إلي إلقاء الضوء علي الحقائق المرتبطه بتقدم رياضة المستوي العالي خلال السنوات الأخيره حيث حددها في المحاور التاليه:

ا-المحور الخاص بإنتقاء وإكتشاف المواهب ومتابعتهم وتمنية قدراتهم والدور الرئيسي الذي يلعبه في الوصول للمستوي العالي

(TALENTSUCHE/TALENTFORDERUNG

ب- المحور الخاص بالحقائق الطبيه والفسيولوجيه المؤكده علي قدره الكائن الحي علي التكيف مع البيئه التي يوضح فيها وبالتالي مع الأحمال البدنيه المقننه والدور الذي يلعبه هذا المحور في الأرتقاء الهائل بمستوي عناصر اللياقه "ANPASSUNGSTAFAHIGKEIT"

ج-المحور الخاص بطبيعة التغيرات الفسيولوجية والبيوكيمائيه الناتجه عن إستخدام للأحمال البدنيه المختلفه ودورة في الأرتفاع الرقمي في رياضة المسستوي العالي:

"PHYSIOLOGISCHE U.BIOCHEMISCHE VERANDERUNGEN NACH DERTRAININGSBELASTUNG."

د-المحور الخاص بالإعداد النفسي وتأثيره علي المستوي البدني والرياضي:

"PHYSIOLOGISCHE VORBEREITUNG"

كما تم التوصل إلي بعض الحقائق الأخري المتعلقه بالوراثه وعلاقتها بالمتغيرات الأنتروبومتريه والفسيولوجيه الهامه في بعض الرياضات بالإضافه إلي

بعض الحقائق الأخري الخاصه بالنواحي النفسيه.

(فينفرد جوخ/WINFRID JOCH1992)ويتضح لنا وبنظرة سريعه للمحاور

السابقه أن التغيرات الفيزيائية والفسيولوجيه والبيوكميائيه الناتجة عن الحمل البدني (التكيف) تحتل هنا مكانه بارزه بين الأسباب التي تكمن وراء تلك الطفره الهائله في رياضة المستوي العالي ولهذا لاحق علماء الطب الرياضي وفسيولوجيا الرياضه هذه الظاهره بالبحث والتجريب وذلك بإخضاع أجهزه الجسم المختلفه للتعامل مع ظروف تتباين والظروف الطبيعيه بهدف إحداث التغيرات الفسيولوجيه والبيوكميائيه المطلوبه وبالتالي إلي إرتفاع المستوي البدني والرياضي. "مارتينMARTIN"ولقد إستهدف العلماء من وراء هذه التحارب الوقوف علي هذه التغيرات (الفسيوليوحيه والبيوكميائيه) المرتبطه بالحمل البدني ،ثم محاولة التعرف علي توقيتات حدوثها ،وأخيرا الإستفاده من هذه المعلومات في تقنين الحمل البدني خلال السنه التدريبيه ،ثم تحديد التوقيتات العلميه والعمليه المناسبه لتطبيق مبدأ الزيادة التدريجيه في الحمل علي مدار السنه.

(دي ماريس1997DE MAREES/وتتيل1989TITTEL)ويشير الألماني

(فاين إك1989WEINECK)إلي أن التغيرات الفسيولوجيه والبيوكيمائيه الناتجة عن ردود الأفعال المرتبطه بإخضاع أجهزه الجسم المختلفه للظروف الجديده المستخدمه والتي قد تنعكس نتيجة التغيرات المناخيه أو الأحمال البدنيه،أو الأثنين معا ،تشكل الشرط الأساسي لحدوث عمليات التكيف،وبالتالي إرتفاع المستوي ،حيث تؤدي عملية الضغط الحادث علي أجهزه الجسم المختلفه إلي تغلب عمليات الهدم علي عمليات البناء داخل الجسم مما يؤدي بالتالي إلي إستثارة عدة أجهزه في الجسم ودفعها إلي إحداث التغيرات الفسيولوجيه والبيوكيمائيه المطلوبه بهدف إعاده حالة التوازن بين عمليات الهدم والبناء داخل الجسم وتعويض الأجهزه عن الطاقه المستنزفه أثناء الحمل بطاقه أكبر .ولقد أستطاع كل من (هولمان وهيتنجر1990HOLLMAN / HETTINGER) علماء الطب الرياضي خلال السنوات الأخيرة من النصف الثاني لهذا القرن إيضاح مدي تأثير الحقائق العلميه التي تم الأستعانه بها من المجال الطبي والخاصه بقدرة الكائن الحي علي التكيف مع الظروف التي يوضع فيها، كما تمكنا من إبراز هذه القدره وتحديد المراحل التي تمر بها بالإضافه إلي مواصفات كل مرحله والتغيرات الفسيولوجيه والبيوكيمائيه التي تمر بها،وتوقيت حدوثها بصفه عامه .وبالرغم من تلك المحاولات الجاده للكشف عن حقائق عمليات التكيف الناتجه عن إستخدام الحمل البدني ،إلا أن هناك العديد من الحقائق والأسرار التي لم تزل خافيه علي المتخصصين في مجال التدريب الرياضي خاصه عند التعرض لأحمال تدريبيه تتباين فيها الظروف الطبيعيه كالتدريب في المرتفعات أو في الجو الحار أو البادرأو تحت الماء .وهذا ما دفع الباحثين لإجراء هذه الدراسه بغرض التعرف علي تلك الحقائق والأسرار عند التدريب في المرتفعات والتي إذا ما توفرت لأصبحت

سببا رئيسيا في حدوث طفرات أخري في المستويات الرياضيه بصفه عامه وألعاب القوي بصفه خاصه وبذلك حدد الباحثون أهداف هذه الدراسه بما يلي :-

٢-أهداف الدراسه :-

أستهدفت هذه الدراسه التعرف علي :-

٢-١-عمليات التكيف الناتجه عن إستخدام الأحمال البدنيه.

٢-٢-التغيرات الفيزيائية والفسيولوجيه والبيوكيمائيه المرتبطه بالأقامه والتدريب في المرتفعات،وعلاقتها بمسابقات ألعاب القوي .

ونظرا لطبيعيه البحث التحليليه والأستكشافيه فقد وضع الباحثون فروض البحث في صورة تساؤلات وهي:-

٣-تساؤلات الدراسه:

٣-١-ماهو المقصود بمصطلحات التكيف والتأقلم ؟

٣-٢-ماهي المراحل التي تمر بها عمليات التكيف؟وماهي مواصفات كل مرحله؟

٣-٣-ماهي التغيرات الفسيولوجيه والبيوكميائيه الناتجه عن إستخدام الأحمال البدنيه؟

٣-٤-ماهي التغيرات الفيزيائيه الموجوده في المرتفعات ؟

٣-٥-ماهو التأثير الفسيولوجي الناتج عن التعرض للتغيرات الفيزيائية في الأماكن المرتفعه عن سطح البحر؟

٣-٦-ماهي عميات التعويض الفسيولوجيه الحادثه نتيجة الأقامه لفترات طويله في الأماكن المرتفعه ؟

٣-٧-ماهي ردود الأفعال الناتجه عن إقامه مسابقات ألعاب القوي في المرتفعات ؟

٣-٨-تحديد فاعلية إستخدام التدريب في المرتفعات علي المستوي البدني والرياضي في الحالات التاليه:

ا-الإعداد للمسابقات علي مستوي سطح الأرض .

ب-الإعداد للمسابقات في الأماكن المرتفعه.

٤-المنهج المستخدم في الدراسه :

تم إستخدام منهج التحليل المرجعي "تحليل الوثائق"لمناسبته لطبيعة الدراسه.

٥-الإجابه علي تساؤلات الدراسه :

٥-١-ماهو المقصود بمصطلحات التكيف والتأقلم ؟

تشير دراسة المراجع المتاحه إلي أن مصطلحات التكيف والتأقلم عباره عن مصطلحان مترادفان للأشاره إلي عملية التغيرات المختلفه الحادثه في الجسم وأجهزته الحيويه الداخليه نتيجة للتعرض لظروف تتباين والظروف الطبيعيه.(فاين إكWEINECX1989،دي ماريسDE MAREES1976،هولمان وهتينجرHOLLMANN/HETTINGER1989)وبالبحث عن أمل مصطلح التأقلم نجد أنه يرجع للغه اللاتينيه"LATAINICHEN"ويترجم علي أنه ذلك التغيير المؤقت الحادث نتيجة للتعيرات في الجو والبيئه التي يعيش فيها الفرد ويعني ذلك في دراستنا الحاليه أن عملية التعرض المؤقت للتغيرات الفيزيائه الموجوده في الأماكن المرتفعه يدخل تحت نطاق التأقلم ،أما عملية التعرض لهذه الظروف لفترات طويلة بما سؤدي إلي حدوث تغيرات فسيولوجيه مرتبطه تستمر لفتره طويله فيدخل تحت نطاق التكيف أي عمليات التكيف الميكانيكية -"ANPASSUNGSMECHANISMEN"التي تحدث نتيجة للإقامة لفتره طويله في المرتفعات (فاين إكWEINECK1998عن فتNACH FETH1979)أي أن الفرق بين المصطلحين يتلخص في الفتره الزمنيه التي يتعرض لها الجسم وأجهزته الحيويه الداخليه للتغيرات الفيزيائيه الموجوده في الأماكن المرتفعه عن سطح البحر ،وكذلك في الفترةالزمنيه التي تستمر فيها التغيرات الفسيولوجيه المرتبطه نتيجة للتعرض لهذه الظروف .هذا بالأضافه إلي أن مصطلح التكيف يسري علي نتائج عمليات التعرض للأحمال البدنيه المختلفه"ردود الأفعال الفسيولوجيه والبيوكيمائيه الناتجة"،كما أن عمليه التعرض لهذه الأحمال مضافا إليها الأحمال الناتجه عن التعرض للتغيرات الفيزيائيه الموجوده في المرتفعات يدخل أيضا تحت نطاق التكيف .ومن هنا يتضح لنا أن مصطلح التأقلم هو المصطلح المناسب في حاله التعامل مع المتغيرات الخاصة بالمرتفعات ،حيث تعكس عملية الأقامه والتدريب في المرتفعات لفترات مؤقته ردود الفعل المناسبه والمرغوبه والتي تختلف بطبيعة الحال عن مثيلها في حالة الأقمه لفترات طويله في هذه المناطق "يونجمانJUNGMANN"

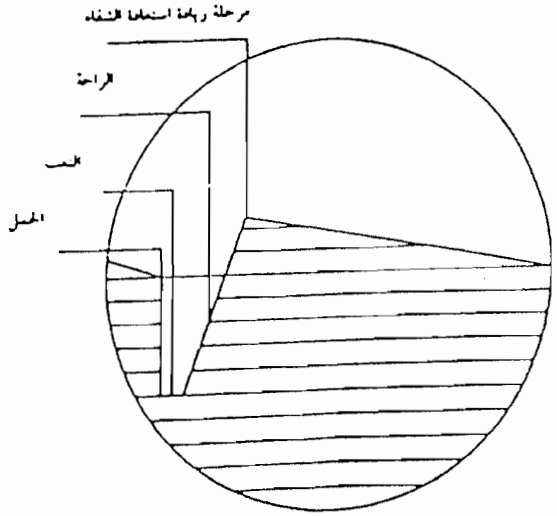
٥-٢-ماهي المراحل التي تمر بها عمليات التكيف ومواصفا ت كل مرحله؟

تشير دراسة المراجع إلي وجود إتفاق كامل علي المراحل التي تمر بها عمليات التكيف الناتجه عن إستخدام الحمل البدني حيث تم تحديد هذه المراحل بثلاثه مراحل رئيسيه هي (مرحلة التعب وهبوط المستوي نتيجة التعرض للحمل البدني ثم مرحلة العوده للحاله الطبيعيه وأخيرا مرحلة المثاليه في إستعادة الشفاء التعويض المثالي")(فوربوييف WOROBJEW1972، ميرسون MEERSSON1973 ميللر وفيكس MELLROICZ1966،جوسن هانز JOSENHANS1967،هولما وهيتنجر HOLLMANN HETTINGER1990 ،دي ماريس DEMAREES1991فاين إك WEI-NECK1990،رويتج ROTHIG1977 ،هار HARRE19791 جروسر GROS-SER1986)

ويوضح الشكل التالي المراحل الثلاثة المذكوره عن الألماني (يوناث JON-ETH1991 عن الروسي ياكوفليب JAKOWLEW1976).

شكل (١)

مراحل التكيف الناتجه عن إستخدام الحمل البدني



٥-٣-ماهي التغيرات الفسيولوجيه والبيوكميائيه الناتجه عن إستخدام الأحمال البدنيه؟

أما التغيرات الفسيولوجيه والبيوكميائيه الحادثه أثناء وبعد الأنتهاء من الحمل البدني فد أتفق كل من (شتاريشكا STARISCHKA1977،جرسور GROS-SER1988

هولمان وهتنجر HOLLMANN HETTINGER1990) علي تغيرات تحدث أثناء الحمل البدني ثم تغيرات تحدث بعد الإنتهاء من الحمل البدني،أما التغيرات الحادثه أثناء الحمل البدني والتي تعكس عمليات الهدم فتتلخص في الآتي :

ا-تغيرات في نشاط الأنزيمات .

ب- تغيرات في هيكل الخلايا .

ج-إستهلاك واضح في أماكن تخزين الطاقة في الجسم.

د-تجمع مركز لعمليات المتيابوليزم "عمليات التمثيل المختلفة "

أما التغيرات الحادثه بعد الأنتهاء من الحمل البدني والتي تعكس عمليات البناء فتتلخص في الآتي :

ا- إعادة الوضع الداخلي في الأجهزه المختلفة الواقعه تحت الحمل إلي حالته الطبيعية.

ب-إعادة الحساسيه المثاليه للإثارة العصبيه .

ج-إعادة تنظيم الهرمونات ونشاط الأنزيمات .

د-إعادة تنظيم العمليات الخاصه بثلاثي أدينوزين الفوسفات وكرياتين الفوسفات(ATB+PC).

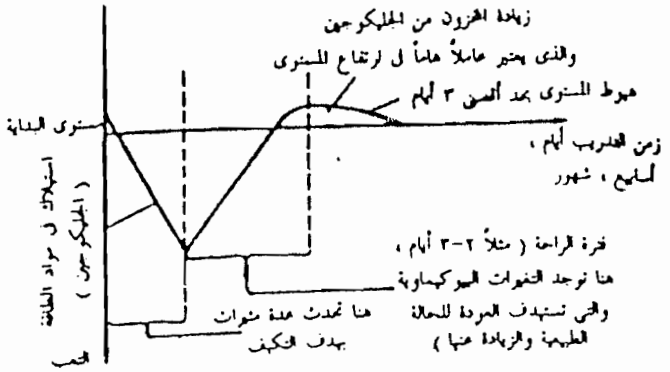
هـ- إعادة كميات الجليكوجين المستنزفه أثناء الحمل بزياده عن الأصل .

و- تغطية حاجة الجسم من الطاقه بزياده عن تلك التي كانت متوفره قبل حدوث الحمل .

ز- عمليات خاصه ببناء البروتينات .

شكل(٢)

عمليات التكيف الفسيولوجيه والبيوكيمائيه الحادثه نتيجة الحمل البدني عن جاكوفليف NACH JAKOWLEW1976



المراحل التي تمر بها عمليات التكيف ومرحلة زيادة إستعادة الشفاء

ولقد أتفقت آراء علماء الطب الرياضي أيضا علي التوقيتات الزمنيه لحدوث العمليات الفسيولوجيه والبيوكميائيه المرتدطه بالحمل البدني ويشير (شتاريشكا STARISCHKA نقلا عن هولمان NACH HOLLMANN1975 إلي أن هذه التغيرات تحدث علي هيئة موجات متتابعة وعلي ثلاثة مستويات تمثل التغيير الحادث خلال مراحل الحمل البدني ،وهي :

المستوي الأول :

ويمثل مرحلة ما بعد الحمل مباشرة وبعد الإنتهاء من عمليات الهدم أي بعد الحمل بثوان وحتي عدة دقائق ،وتحدث فيها عمليات خاصه بثلاثي أدينوزين الفوسفات (ATP+PC).وتسمي هذه المرحلة بمرحلة العودة السريعةأو إستعادة الشفاء السريعة

المستوي الثاني:

ويمثل إستعادة الشفاء المتوسطه وتحدث فيها العمليات الخاصة بتعويض النقص الحادث في مستوي الجليكوجين ،وتبدأ بعد مرور ١٠دقائق من إنتهاء الحمل ويمكن أن تستمر حتي عدة ساعات.

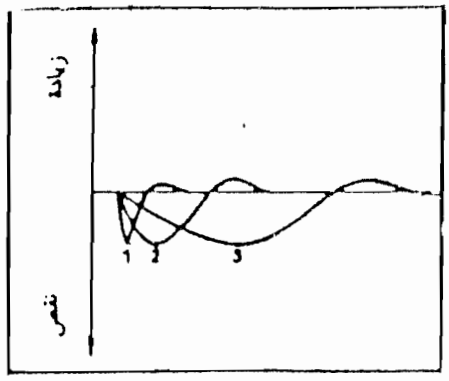
المستوي الثالث:

ويمثل إستعادة الشفاء الطويل أو المتأخره وتبدأ العمليات الخاصة بها،والتي تعكس إعادة تنظيم نشاط الأنزيمات وبناء البروتينات بعد إنتهاء الحمل بعدة ساعات وحتي أيام.

شكل (٣)

مستويات التوقيتات الزمنيه لإستعادة الشفاء

(عن شتاريشكا STARISCHKA1977)



عمليات إستعادة الشفاء في مراحلها الثلاثة

٥-٤-ماهي التغيرات الفيزيائيه الموجودة في المرتفعات؟

يشير كل من (فيند أيزن ولينكه وبيكنهاين FINDEISEN,LINKE PICKENHAIN1980,هولمان وهتنجر HOLLMANN HETTINGER1990،فاين إك WEINECK1983) إلي أن التغيرات الفيزيائيه الموجوده في الأماكن تبدأ في الظهور بصوره واضحه عند إرتفاع ١٥٠٠متر عن مستوي سطح البحر وأعلي وتنحصر في الآتي :

-تغيرات في مستوي الجاذبيه الأرضيه .

-تغيرات في ضغط الهواء والضغط الجزئي للأكسجين .

-تغيرات في مستوي كثافة ومقاومة الهواء .

-تغيرات في ضغط بخار الماء

-تغيرات في مستوي الأشعة فوق البنفسجيه.

-تغيرات في درجة الحرارة.

هذا وقد أكدت دراسة المراجع المتاحه إلي أن المتغيرات سابقه الذكر تتأثر جميعها سلبيا (بالنقص) ،في الأماكن المرتفعه عن سطح البحر فيما عدا درجة الأشعه فوق البنفسجيه فهي المتغير الوحيد الذي يتأثر بالزياده.(دي ماريس DE MAREES1976،ديركس ،كنوتجن،تيتل DIRIX KNUTTGEN TITTEL1989 مول

فريدل MUHLFRIEDEL1987،فاين إك WEINECX1989 ،هولمان وهتنجر HOLLMANN HETTINGER1990) ويري (دي ماريس DE MAREES1976) أن هناك بعض الرياضات لا يمكن ممارستها عند إرتفاع أكثر من ٣٠٠٠متر فوق سطح البحر بسبب الظروف الخاصه بطبيعة الأرض ،ويؤكد في نفس الوقت علي فعالية التدريب في الأماكن المرتفعه بالنسبه لرياضات التحمل كما يشير عالم الطب الرياضي إلي أنه في حالة الأرتفاع عن مستوي سطح البحر بمقدار ٥٠٠٠متر تبدأ إحتمالات حدوث أضرار صحيه للأفراد غير المدربين ،كما يري (هولمان وهتنجر HETTINGER HOLLMANN1989 إن عملية الإقامه في الأماكن التي تزيد إرتفاعها عن ٩٠٠٠متر لفترات طويله ودون أجهزه مساعده قد يؤدي إلي الوفاه بسبب درجة التغيرات الفيزيائية وأثرها علي أجهزه الجسم المختلفة .

٥-٤-١-تغيرات في مستوي الجاذبيه الأرضية:

من المعروف أن عملية التسارع "DIE BESCHLEUNIGUNG" تتأثر إيجابيا كلما إرتفعنا عن مستوي سطح البحر، وقد ثبت بالتجربه أن معدلات هذا التأثر تصل إل مقدار (O.3CM/S2) لكل ١٠٠٠متر إرتفاع ومن المعروف أيضا أن الجاذبيه تزداد من خط الأستواء وحتي القطبين بنسبه تصل إلي ٠,٥٣٪ لهذه الأسباب تعتبر عملية إقامه البطولات والمسابقات في الأماكن المرتفعه في بعض الرياضات مثل رياضات الوثب بإختلاف أنواعها والقفز بالزانه ومسابقات الحواجز والرمي إيجابيه .(كونتجن ،ديريكس ،تيتل (KAUTTGEN,DIRIX,TITTEL1989)

٥-٤-٢-تغيرات في ضغط الهواء والضغط الجزئي للأكسجين :

وفي هذا الشأن ثبت أن هناك إتفاق واضح بين مجموعة من المتخصصين في مقدمتهم كل من (دي ماريس DE MAREES1987،مول فريدل -MUHL FRIE DEL1987)علي أنه في حالة الإرتفاع عن مستوي سطح البحر تقل نسبة ضغط الهواء في الجو ،وبالتالي تقل معها مكوناته وهي:

ا-النتروجين (N2) ٧٩,٠٣٪مكونات الهواء تقريبا.

ب-الأكسجين(O2) ٢٠,٩٤٪مكونات الهواء تقريبا.

ج-نسب ضئيلة من مكونات بخار الماء وثاني أكسيد الكربون(٠,٠٣٪) .

ولقد ثبت بالتجربه أن الضغط النسبي للأكسجين يتأثر بالنقصان كلما إرتفعنا عن سطح البحر ويري كل من (ديركس وكنوتجن وتيتل -DIRIX, KNUTT GEN TITTEL1989ويتفق معهم في الرأي كل من دي ماريس1976DEMAREES

هولمان وهتنجر HETTINGER HOLLMANN1989، فاين إك WEINECK1989)أن معدلات إنخفاض الضغط النسبي للأكسجين تأخذ في الزياده كلما إرتفعنا عن مستوي سطح البحر ويؤكد دي ماريس علي هذه الحقيقه ويشير إلي أن هذا المعدل ينخفض بحوالي ٢٥٪ في حالة الإرتفاع إلي مستوي ٢٠٠٠متر عن سطح البحر كما أن معدل هذا الإنخفاض يصل إلي مستوي ٥٠٪ عند الوصول إلي إرتفاع ٥٠٠٠متر والجدير بالذكر أن جزء الأكسجين الموجود في الجو (٢٠,٩٣٪)يبقي ثابتا ولكن ضغط الهواء نفسه هو الذي ينخفض كلما إرتفعنا عن مستوي سطح البحر ومن المعروف أن معدل هذا الإنخفاض ليس ثابتا علي الإرتفاع المختلفه وتشير نتائج بعض التجارب إلي أن ضغط الهواء يقل إلي النصف تقريبا علي إرتفاع ٦٠٠٠متر عنه علي مستوي سطح البحر .وتنحصر العلاقه بين ضغط الهواء والضغط النسبي للأكسجين في أن الهواء أساسا يتكون من غازات (CO2,N2,O2).النتروجين ،الأكسجين ،ثاني أكسيد الكربون .ويتضح من الجدول التالي (جدول ١)أن الضغط النسبي للأكسجين في الهواء الشهيق علي مستوي سطح البحر يصل إلي ١٩,٩كيلو باسكال (وحده قياس الضغط)و١٤٩(ملليميتر زئبقي)وإن هذه النسبه تأخذ في الأنخفاض كلما زاء الإرتفاع .

جدول (١)

الضغط الجزئي للأكسجين وضغط الهواء في الأرتفاع المختلفة

عن يونجمان JUNGMANN1965

الأرتفاع (متر)	ضغط الأكسجين الجزئي		ضغط الهواء	
	(ملليتر زئبقي)	(كيلو باسكال)	(ملليتر زئبقي)	(كيلو باسكال)
صفر	١٤٩	١٩,٩	٧٦٠	١٠١,٣
٥٠٠	١٤٠	١٨,٨	٧١٦	٩٥,٥
١٠٠٠	١٣١	١٧,٥	٦٧٤	٨٩,٩
١٥٠٠	١٣٢	١٦,٥	٦٣٤	٨٣,٦
٢٠٠٠	١١٥	١٥,٣	٥٩٦	٧٩,٥
٢٥٠٠	١٠٧	١٤,٣	٥٦٠	٧٤,٧
٣٠٠٠	١٠٠	١٣,٣	٥٢٦	٧٠,١
٣٥٠٠	٩٣	١٢,٤	٤٩٣	٦٥,٧
٤٠٠٠	٨٧	١١,٦	٤٦٢	٦١,٦
٤٥٠٠	٨١	١٠,٨	٤٣٣	٥٧,٦
٥٠٠٠	٧٥	١٠,٠	٤٠٥	٥٤,٠
٥٥٠٠	٦٩	٩,٢	٣٧٩	٥٠,٥
٦٠٠٠	٦٤	٨,٥	٣٥٤	٤٧,٢
٦٥٠٠	٥٩	٧,٨	٣٣٠	٤٤,٠
٧٠٠٠	٥٥	٧,٢	٣٠٨	٤١,١
٧٥٠٠	٥٠	٦,٥	٢٨٧	٣٨,٦
٨٠٠٠	٤٦	٦,٠	٢٦٧	٣٥,٩
٨٥٠٠	٤٢	٥,٥	٢٤٨	٣٣,٠
٩٠٠٠	٣٨	٥,١	٢٣٠	٣٠,٧
٩٥٠٠	٣٥	٤,٧	٢١٤	٢٨,٦
١٠٠٠٠	٣٢	٤,٣	١٩٨	٢٦,٥

٥-٤-٣-تغيرات في مستوي كثافة ومقاومة الهواء :

ثبت بالتجربة أن الإرتفاع عن مستوي سطح البحر يؤدي إلي إنخفاض مرتبط أيضا في كثافة ومقاومة الهواء .ومن المعروف أن الأنخفاض في معدل كثافة الهواء يؤدي إلي إنخفاض تابع في مقاومته ،مما يؤثر بالتالي في المقاومه الحادثه أثناء عملية التنفس

ويؤدي إلي إنخفاض معدلها في الدقيقه.ويري (مول فريدل MUHLFRIEDEL1989) أن إنخفاض كثافة الهواء في المرتفعات عنها علي مستوي سطح البحر ،إنما تحدث بسبب إنخفاض نسبة الغازات في تركيبه ويضيف بأنه علي سبيل المثال في حالة إذا ما إنخفضت كثافة الهواء فإن عملية التنفس والمقاومة الحادثه عنه أثناء مرحلة الشهيق تقل ،مما يؤثر بالتالي في معدل الجهد اللازم لكمية دفع الدم في الدقيقه فيصبح أقل.

ويشير (فاين إك WEINECK1989) إلي أن الإنخفاض الحادث في كثافة الهواء ومقاومته والتأثير التابع لمعدل مواصفاته يؤدي بالتالي إلي تغيير ملحوظ في كمية دفع الدم في الدقيقه كما تصبح حدود التنفس في المرتفعات أكبر منه علي مستوي سطح البحر.

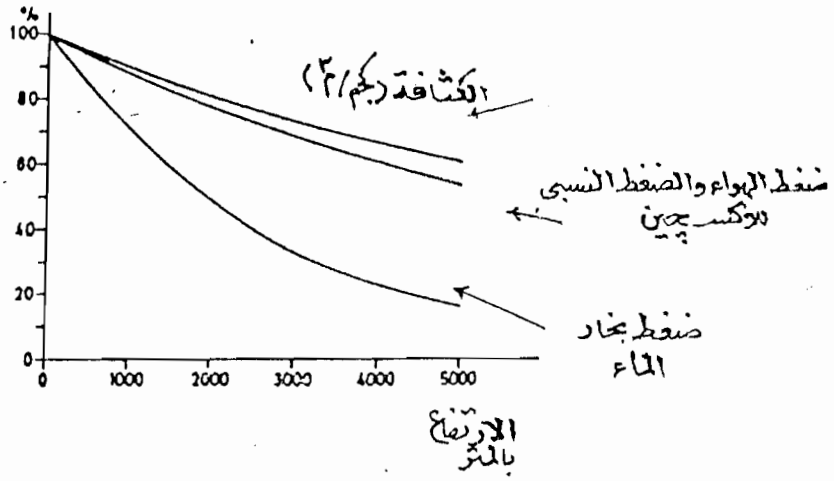
٥-٤-٤-التغيرات الحادثه لضغط بخار الماء :

وفي هذا الشأن يري كل من (يونج مان UNGMANN1965 / شتروما STROMME1980 /هولمان وهتنجر HOLLMANN,HETTINGER1990/تيتل TITTLE1989) أن ضغط بخار الماء يقل أيضا كلما أرتفعنا عن سطح البحر،وعلي سبيل المثال يصل ضغط بخار الماء في مدينة المكسيك (MEXIXOCITY) إلي معدل ٦٠٪فقط من مثيله علي سطح البحر وقد ثبت بالتجربه أن هذا الإنخفاض يؤدي إلي زيادة في معدل كميات الماء الخارجة من الجسم (العرق ...إلخ) مما يؤدي إلي زياده الضغط علي الأغسيه المخاطيه في الشعيبات الهوائية لأن هواء الشهيق لم يصبح نظيفا فقط في المرتفعات وإنما إرتفعت درجة حرارته أيضا إلي ٣٧درجة ويتم خلطه ببخار الماء بنسبة تصل إلي ١٠٠٪ وتؤدي عملية زياده نسبة الرطوبه في الهواء الجوي إلي حماية الأغشية المخاطية من الجفاف مما يؤدي بالتالي إلي عدم ظهور إستثاره في الممرات التنفسيه وعدم حدوث تأثير سلبي علي عمليات تبادل الغزات في منطقة الرئتين .ويري يونج مان أن هناك علاقة بين كل من درجة حرارة الهواء ومعدل ضغطه من ناحية وبين ضغط بخار الماء من ناحية أخري لذلك فإن الأختلافات الحادثه في معدل ضغط بخار الماء تتفاوت كسب معدل الأرتفاع عن سطح البحر وكذلك التوقيت السنوي (صيف /شتاء)حيث ثبت أن هذا المعدل ينخفض في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء وعلي سبيل المثال في حالة وصول درجة حرارة الهواء الخارجي إلي ١٥ درجة تصل نسبة الرطوبة التقريبيه إلي ٦٨٪ كما هوالحال في مدينة المكسيك خلال شهري سبتمبر وأكتوبر وتنخفض الرطوبه في حالة إرتفاع درجة الحرارة إلي ٣٧ درجة بنسبة تصل إلي ١٨٪ وفي جبال الأب الأوربيه وخلال فصل الشتاء وعندما تنخفض درجة الحراره إلي صفر وتكون درجة الرطوبةعند ٧٠٪ تقريبا يصبح النقص الحادث في درجة الرطوبة كبيرا حتي تصل الي ٧٪ مما يؤدي الي التأثر السلبي علي الأغشية المخاطية.

شكل (٤)

معدلات إنحفاض ضغط الهواء والضغط الجزئي للأكسجين وكثافة الهواء

(عن يونج مان JUNGMANN1965)

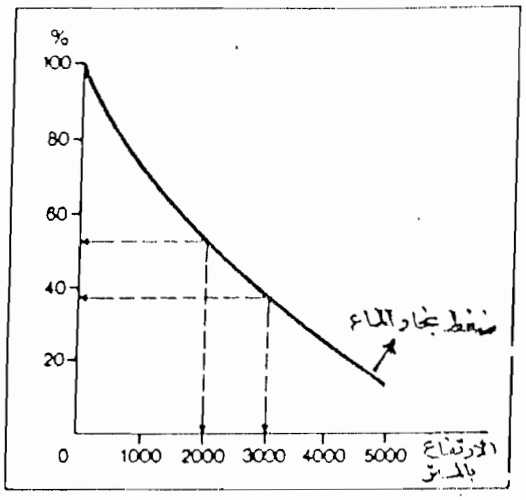


ويري يونج مان أنه بالرغم من أن جزء معين من الماء يعود إلي الأغشية المخاطية خلال عملية الزفير فأنه يحدث بعض الجفاف مما يؤدي إلي أعراض إستشاره واضحه في الممرات التنفسية .والجدير بالذكر ما أكده علي أن هذه الأعراض تختفي بعد فتره التأقلم التي يحددها بـ ٣ أسابيع من خلال تعويض كمية الماء المفقودة من خلال تنشيط الدوره الدموية.

شكل (٥)

العلاقة بين المرتفعات ونسبة الإنخفاض الحادث في ضغط بخار الماء

(عن دي ماريس DE MAREES1991)



٤-٤-٥-تغيرات في مستوي الأشعة فوق البنفسجية

يري (فاين إك WEINECK1989)أن الأشعة فوق البنفسجية تتأثر أيضا بالإرتفاع عن مستوي سطح البحر (بالزيادة) ،ويضيف بأن السبب في ذلك هو قصر المسافة خلال طبقات الجو ، بالاضافة إلي غياب عمليات الأمتصاص لطبقات البخار ، كذلك قوة إنعكاس هذه الأشعة فوق الجليد .ومن المعروف أن زيادة درجة الأشعة فوق البنفسجية تؤدي إلي التعرض للأصابة بحروق الجلد ، كما أنها يمكن أن تؤدي إلي مايسمي بالعمي الثلجي ، خصوصا في حالات عدم التجهيز الكافي . (دي ماريس DE MAREES1976) .

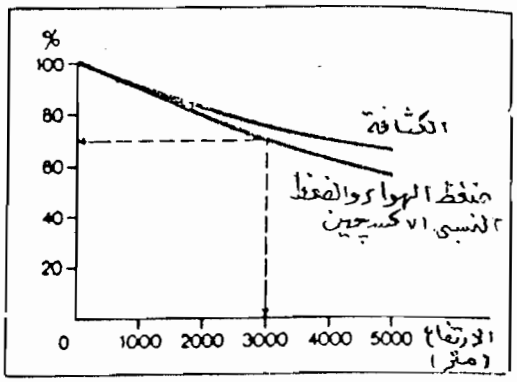
٤-٥-٦-درجة الحراره :

ثبت بالتجربه أن الحراره تتأثر سلبا كلما زاد الإرتفاع ، أي أن درجة الحراره تنخفض كلما أرتفعنا عن مستوي سطح البحر.

(هولمان / هتنجر HOLLMANN HETTINGER1990) ويشير تيتل TITTELإلي أن معدل الإنخفاض يصل إلي درجتين كلما إرتفعنا بمقدار ٣٠٠متر .

شكل (٦)

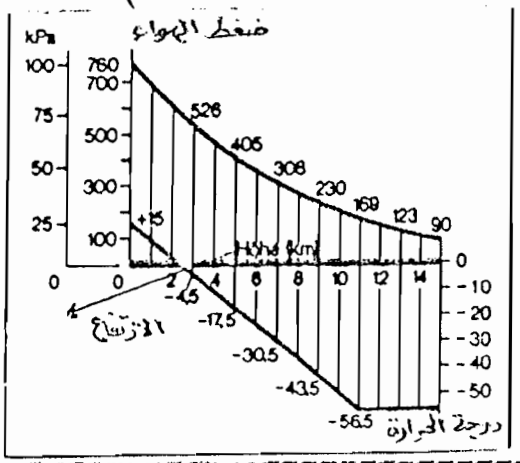
الإنخفاض الحادث في ضغط الهواء ودرجة الحراره في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر



يتضح من الشكل السابق (شكل ٦) أنه بالإضافة إلي الانخفاض الحادث في ضغط الهواء فإن هناك إنخفاض أخر في درجة الحراره كلما إرتفعنا عن سطح البحر ، نتائج التجارب في هذا المجال.(دي ماريس DE MAREES1976) إلي أن معدل هذا الإنخفاض يصل في المتوسط إلي ٦,٥درجة لكل ١٠٠٠ متر في الإرتفاع .

شكل (٧)

النسبه المئوية للأنخفاض الحادث في كثافة الهواء والضغط ، والضغط النسبي للأكسجين كلما زاد الإرتفاع عن مستوي سطح البحر .عن (دي ماريس DE MAREES1976)



٥-٥-ماهي التغيرات الفسيولوجيه الناتجة عن التعرض للتغيرات الفيزيائية بالمرتفعات :

تشير دراسة المراجع المتاحه إلي وجود إتفاق تام في عملية التعرض للتغيرات الفيزائية الموجودة في المرتفعات تؤدي بالتالي إلي حدوث تغيرات فسيولوجية مرتبطه كنتيجةللتكيف والتأقلم (هولمان هتنجر1989 HOLLMANN HETTINGER، ليزن /هولمان LIESEN,HOLLMANN1972، جروفر GROVER1983/ دي ماريس DE MAREES1979 ، يونج مان JUNGMANN1965 ، جوكل JOKL1968 ، كنوتجن، ديركس تيتل (KNUTTGEN DIRIX,TITTEL,1989)وتتلخص التغيرات الفسيولوجية في النقاط التاليه :

أ-تغيرات معدل التنفس في الدقيقة .(زياده)

ب-تغيرات في كميةدفع الدم في الدقيقة.(زياده)

ج-تغيرات في عدد كرات الدم الحمراء (زياده)

د-تغيرات في بلازما الدم (زياده) مما يؤدي بالتالي إلي زيادة كميات الأكسجين المنقوله عبر الدم.

هـ-تغيرات في كمية هيموجلوبين الدم.(زياده)

و-تغيرات في الشعيرات الدمويه (زياده في السمك وكثره في التعرجات (أبل APPEL1985)

ز-تغيرات في درجة اللزوجة في الدم.(زياده)

ح-تغيرات في مستوي أقصي سعه لإستهلاك الأكسجين.

ط-تغيرات في إعداد الميتوكندريا (بيت الطاقة).(زياده)

ك-تغيرات في الجهاز العظمي .(تكيف)

ل-تغيرات في نشاط الأنزيمات (أنزيمات الأنسجة)، مما يؤدي إلي تحسين واضح في مستوي القدره الهوائية.

م-زياده كفاءه الأمداد بالدم ،وبالتالي الأكسجين من خلال إطاله زمن الأتصال وتقليل مساحة الأنتشار عن طريق الأنخفاض الحادث في وزن الجسم ،وبالتالي في حجم الجهاز العضلي.

ن-تغيرات في حجم مخزون الأوكسجين داخل الخليه نتيجة عمليات التأقلم والتكيف.

ر-تغيرات في مختلف العمليات الخاصة بالطاقة (زيادة في نشاطها).

ي-نقص في البيكروبونات نتيجة لزيادة معدل التنفس.

كما تشير نتائج التجارب العلميه إلي أن أقوي المتغيرات التي يتعرض لها الرياضين في المرتفعات هو ذلك النقص المفاجيء في الضغط النسبي للأكسجين ،حيث لايؤثر هذا التغير في المستوي البدني والرياضي فقط ،وإنما تصل نتائجه في بعض الأحيان التأثير السلبي في الوظائف الحيويه الهامه للخليه.

ويؤكد بعض المتخصصين مثل (شتروما STROMME1980،جروفر GRO-VER1983

فاين إك WEINECK1989،هولمان وهتنجر HOLLMAN&HETTINGER1990) علي أن ردود الأفعال السريعه للتعرض للتغيرات الفيزيائيه وأهمها الأنخفاض الحادث في الضغط النسبي للأكسجين تؤدي إلي زياده عمق التنفس وسرعته بهدف معادلة وتعويض هذا الأنخفاض ،ثم يلاحظ بعد ذلك زياده معدل كميه التنفس في الدقيقه نتيجة لإنخفاض ضغط الأكسجين الشرياني عبر مركز التنفس.كما أن معدل التنفس في الدقيقه أثناء التواجد في المرتفعات يزيد بمعدل الضعف أو ثلاثة أضعاف في بعض الأحيان عنه علي مستوي سطح البحر بهدف معادلة وتعويض النقص الحادث في الضغط النسبي للأكسجين ،كذلك تحدث عمليه تنشيط في الدوره الدمويه في منطقة الرئتين ،مما يؤدي إلي تحسين عملية إستهلاك الأكسجين ،كما أن من أهم نتائج التعرض للتغيرات الفيزيائيه في المرتفعات حدوث زياده في كمية الدفع القلبي في الدقيقة كرد فعل للأنخفاض الحادث في الضغط النسبي للأكسجين ،وكنتيجة مباشره للزياده الواضحه في عدد ضربات القلب وعدم التغيير في كمية الدم المدفوعه في الضربه الواحده .كما أن الزياده الحادثه في كميه دفع الدم القلبي في الدقيقه لايصاحبها إرتفاع في ضغط الدم .

وأن الزيادة في الشعيرات الدموية (من خلال تفتح وزيادة إتساع هذه الشعيرات)وزيادة تعرجاتها تعتبر أحد مظاهر تعويض الأنخفاض الحادث في الضغط النسبي للأكسجين في الأماكن المرتفعه ،بهدف إيصال كميات كافيه من الأكسجين للخلايا .وتؤكد نتائج التجارب الخاصة برصد وتحليل التغيرات الفسيولوجية الناتجة عن الإقامة والتدريب في المرتفعات علي أن استخدام الأحمال البدنية ذات الشده القصوي والأقل من القصوي يصل خلالها معدل ضربات القلب ،كذلك دفع الدم القلبي في الدقيقة إلي مستوي أعلي منه في حالة إستخدام

نفس الحمل علي مستوي سطح البحر.ويري هؤلاء العلماء أن أقوي المتغيرات المؤثره في مستوي مسابقات التحمل هي إنخفاض معدل الأكسجين من خلال التنفس الخارجي .

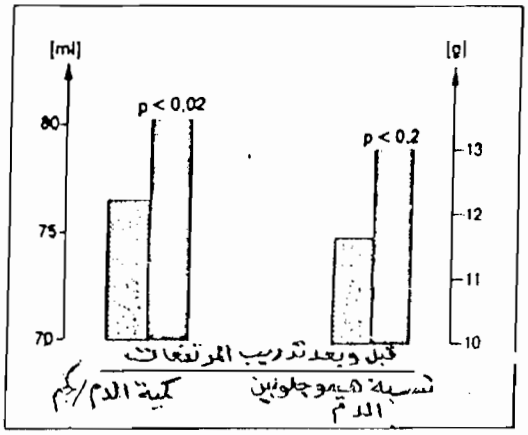
٥-٦-ماهي عمليات التعويض الفسيولوجية الحادثه نتيجة الإقامه لفترات طويله في المرتفعات؟

وفي هذا الشأن يري كل من (برجهولد وبالازمان PER-GHOLD&PALLSMANN1983) أن الإقامة لفترات طويلة في المرتفعات تؤدي إلي إستمرار عمليات التأقلم ،إلي أن تصل لمستوي التكيف،الذي يمكن التعرف عليه من خلال عدة مظاهر أهمها عودة معدل النبض المرتفع إلي حالته الطبيعية التي كان عليها قبل التعرض للتغيرات الفيزيائة .ومن المعروف أن إرتفاع النبض يشكل زيادة واضحة في إستهلاك الطاقة الخاصة بعمل القلب،لذلك كان لابد من التوصل إلي المعدلات الطبيعية لضربات القلب في حالة الإقامة في المرتفعات لفترات طويلة.

ويشير (شتروما STROMME1980) إلي أنه خلال الإقامة لفترات طويلة في الأماكن المرتفعه تحدث عمليات زيادة في تركيز الهيموجلوبين في الدم بهدف تعويض النقص الحادث في الأكسجين في الدم كما أن هذه التغيرات تؤدي بالتالي إلي زيادة في كرات الدم الحمراء ،ويؤكد كل من (هورتادو وموريتو ودلجادو HURTADO,MERINO&DELGADO1945)أن نتائج الدراسات التي تم أجرائها علي سكان مدينة بيروس« PERUS » الذين يعيشون علي إرتفاع ٤٥٠٠متر تقريبا يتمتعون بتركيز الهيموجلوبين في الدم يصل إلي ٢٠,٨ ملليجرام لكل ١٠٠ملليمتر وتصل عدد كرات الدم الحمراء إلي ٨ مليون في كل مليليترتقريبا. ويري (فاين إك WEINECK1989)أن الزيادة في عدد كرات الدم الحمراء لسكان المناطق المرتفعه يؤدي إلي زيادة في الهيموجلوبين من شأنها رفع مستوي الأكسجين في الدم الشرياني بالنسبة للأشخاص الذين تكيفوا تماما مع هذه الظروف علي إرتفاع ٤٥٠٠متر حتي يصل إلي مثيله علي مستوي سطح البحر .

شكل(٨)

تأثير عملية التدريب لمدة اسبوعين في المرتفعات علي كمية الدم (BV)
• الهيموجلوبين (HB) (عن ليزين / هولمان LIESEN&HOLLMANN1972)



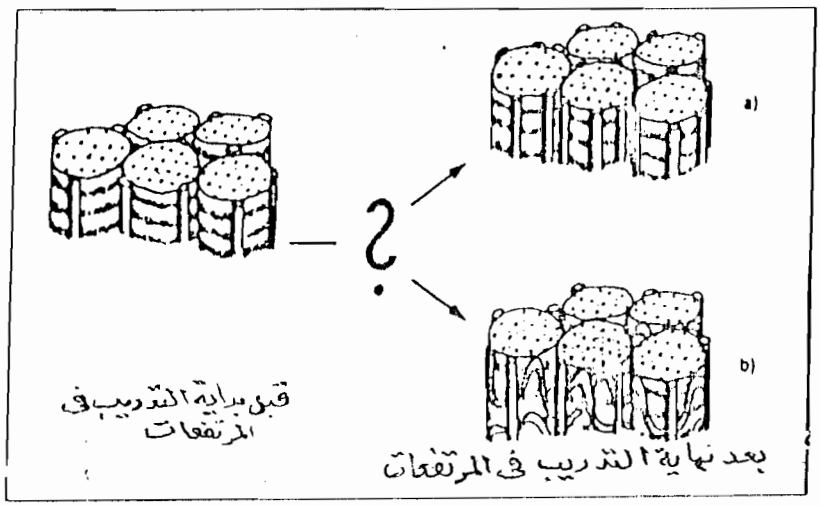
ويوضح الشكل السابق أن عملية التعرض للتغيرات الفيزيائية في الأماكن والتي تكون مصحوبه ببرنامج تدريبي مقنن لاتؤدي فقط إلي زيادة كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين ،وإنما أيضا إلي زياده نسبته في كمية الدم .

وبما أن الزيادة في كرات الدم الحمراء تكون أكبر من الزيادة في كمية الدم نسبيا فإن نسبة لزوجة الدم ترتفع ،مما يؤدي بالتالي إلي زيادة عمل القلب لدفع الكمية المطلوبة من الدم في زمن معين .ويري (ليزن وهولمان LIE-SEN&HOLLMANN1972) أن الإقامة لفترات طويله في الأماكن المرتفعه عن سطح البحر تؤدي أيضا إلي زيادة إفراز الكليتين للبيكربونات من خلال البول ،كما أن المعده ينخفض إنتاجها من الأحماض ،مما يؤدي إلي إنخفاض في قيمة الـPH في الدم فتكون النتيجة زيادة في معدل وكمية التنفس في الدقيقة تستمر حتي ٨ أيام (فاين إك WEINECK1989) أما بالنسبة للجهاز العضلي تؤدي عمليات التعويض الفسيولوجية إلي إحداث تغيرات واضحة في الشكل والوظيفية بالنسبه للشعيرات الدموية فتزداد مساحة السطح العلوي ،كذلك يزداد السمك ومستوي التعرجات بهدف التأقلم والتكيف مع نقص الأكسجين في المناطق المرتفعه ويوضح الشكل التالي شكل (٩) التغيرات التعويضيه في محيط الشعيرات الدموية .

شكل (٩)

التغيرات الحادثة في الشعيرات الدموية موضحا بها زيادة المساحة العليا والسمك والتعرجات

(عن فاين إك WEINECK1989)



ويؤكد (بروت هيرهود BROT HERHOOD1974) أن حقيقة وميكانيكية التغيرات التعرويضيه الحادثه في الشعيرات الدموية مازالت خافيه وتحمل العديد من الأسرار حتي اليوم، ولاتتوقف تلك العمليات التعويضية عند هذا الحد، بل تتعدي ذلك لتصل إلي العضلات نفسها فترتفع كمية الهيموجلوبين في العضله، كماتزيد أعداد الميتوكوندريا(بيت الطاقة) ويزيد نشاط الأنزيمات الخاصه بالعمليات الهوائيه. (شتروما STROMME1980).

وبالرغم من كل العمليات سابقة الذكر والتي تستهدف أساسا معادلة النقص الحادث في الأكسجين إلا أنها تعجز عن التوصل بمستوي كفاءة العمل إلي نفس المستوي الذي كان علية في مستوي سطح البحر بدليل أن معدل أقصي سعة لإستهلاك الأكسجين يظل أقل منه في المرتفعات عنه علي مستوي سطح البحر. ويؤكدعلي هذه الحقيقه (فاين إك WEINECK1980) عن روسكام (NACH ROSKAMM1980) حيث يشير إلي أن الفارق بين المستويين (في المرتفعات وعلي مستوي سطح البحر) يظل قائما ويصل إلي ٦٪

٥-٧- ماهي ردود الأفعال الناتجة عن إقامة مسابقات ألعاب القوي في المرتفعات؟

من المعروف أن مصطلح المرتفعات يطلق علي الأماكن أو المدن التي ترتفع عن مستوي سطح البحر بمقدار يتراوح ما بين ١٨٠٠ إلي ٢٠٠٠ متروأعلي، ويعتبر هذا الإرتفاع أساسيا وضروريا لحدوث عمليات التأقلم والتكيف المطلوبه، ويري المتخصصون في مجالات الطب الرياضي وفسيولوجيا الرياضه أن الفترة الزمنية اللازمة لحدوث التغيرات الفسيولوجية التعويضية تصل من ٣ إلي ٥ أسابيع أما عملية التكيف الفسيولوجيي التام فتحتاج لفتره تتراوح بين ٨ إلي ٩ شهور. (فريتس وزينتل FRITZ&ZINTL1988).

ولقد أنشغل علماء الطب الرياضي خلال السنوات الأخيره ومنذ إنهاء الألعاب الأولمبيه بمدنية المكسيك عام ١٩٦٨ بدراسة المشاكل الفسيولوجية المتعلقة بالتدريب وإقامة المسابقات في المرتفعات ومما يذكر أن الإتحاد الدولي للطب الرياضي خلال مؤتمره المنعقد في مدينة مليورن عام ١٩٧٤ قد أوصي باتخاذ الإحتياطات اللازمة من خلال المتابعه الدقيقة للعمليه التدريبية في حالة التدريب في المناطق التي ترتفع عن سطح البحر بمقدار ٢٢٨٦ مترا. (جوكل JOKL1968/ شبارد SCHPHARD1974 / ديريكس وتتيل DIRIX, TITTEL,1989).

يشير عدد غير قليل من المتخصصين إلي أن مسابقات ألعاب تتأثر بشكل واضح في حالةأقامتها في الأماكن والمدن المرتفعة عن سطح البحر، ولقد ثبت بما لايدع مجالا للشك أن النقص الحادث في الأكسجين بشكل صعوبة كبيره بالنسبة للاعبي المسافات الطويلة تتضاءل معها كل الإيجابيات التي تتوفر لهم من خلال النقص الحادث في مقاومة الهواء علي عكس متسابقي المسافات القصيرة (العدو) الذين تتوفر لهم بطبيعة الحال مواصفات الحمل القصير والراحة الكاملة، مما يتيح لهم الفرصة في العودة للحالة الطبيعية. (ديريكس وتيتل DIRLX, TIT-TEL,,1989) ويضيف كل من (هولمان وهتنجر HOLLMANN HETTINGER1990) أن المستوي يتأثر سلبيا من خلال الإرتفاع نتيجه لنقص الأكسجين في حالة زيادة زمن السباق عن دقيقتان، وبالتالي هناك تأكيد علي التزثير السلبي علي مسابقات ١٥٠٠م-٣٠٠٠مترو٥٠٠٠-١٠٠٠٠امتر، حيث تشير نتائج الدراسات أن زمن هذه المسابقات قد تأخر في أولمبياد المكسيك ١٩٦٨ بنسبة وصلت إلي ٨٪ تقريبا، كما تشير نتائج هذه الدراسات إلي أن إنخفاض مستوي الأكسجين قد يصل في بعض المرتفعات إلي مستوي ٢٤٪ مما يودي بالتأكيد إلي زيادة المتطلبات الفسيولوجية للأستمرار في الآداء. (دي ماريس DE MAREES1976).

ومن المعروف أن نتائج الدراسات التي أجريت علي مسابقات ألعاب القوي

التي أقيمت في مدينة المكسيك ١٩٦٨ قد أظهرت أن الرياح المواتيه للعدائين في هذه المنطقة المرتفعة قد شكلت سرعه ريح في ظهر العدائين وصلت إلي ٥ر١ وحتي ٦ر١ متر في الثانية ومن هنا يتضح لنا حقيقة المستويات العاليه التي تحققت في الأماكن المرتفعة بالنسبة لسباقات العدو (١٠٠، ٢٠٠، ٤٠٠متر)، كذلك تؤثر عملية إنخفاض مقاومة الهواء في بعض المسابقات الاأخري إيجابيا مثل مسابقات رمي الرمح وقذف القرص والوثب الطويل والقفز بالزانة، كذلك مسابقة ١١٠ متر حواجز، بالاضافة الي مسابقتي دفع الجلة وأطاحة المطرقة.

وفي دراسة أخري أجريت بهدف الوقوف علي معدل التقدم في مسابقات العاب القوي بالنسبة لدورة المكسيك ١٩٦٨ علي ارتفاع ٢٢٤٠ متر فوق سطح البحر يشير (هولمان وهنتجر(HOLLMANN HETTINGER1990 عن بريان BRAINE1965) الي أن معدل التقدم الرقمي يزيد بنسبة ٥ سم لمسابقة دفع الجلة و٥٣ سم لمسابقة اطاحة المطرقة و٦٩ سم لمسابقة رمي الرمح ،و١٦٢ سم لقذف القرص. وفي الجدول التالي (جدول رقم٢) استعراض للأرقام العالمية حتي ١ أكتوبر ١٩٦٨، ثم أرقام الفائزين في أولمبياد المكسيك ١٩٦٨ والانحراف الناتج بالزيادة أو النقص (نسبة مئوية)

جدول (٢)

الأرقام العالمية ونسبة الأنحراف لأرقام الفائزين في أولمبياد المكسيك ١٩٦٨
عن جوكل JOKL1968

المسابقة	الرقم العالمي حتي ، اكتوبر ١٩٦٨	زمن الفائز في اولمبياد المكسيك	نسبة الأنحراف بالزيادة والنقص
١٠٠ متر (ث)	١٠ر٠	٩ر٩	-١ر٠٠
٢٠٠ متر (ث)	٢٠ر٠	١٩ر٨	-١ر٠٠
٤٠٠ متر (ث)	٤٤ر٥	٤٣ر٨	-١ر٥٧
٤* ١٠٠ متر (ث)	٣٨ر٦	٣٨ر٢	-ا ر٠٣
٤*٤٠٠ متر (ث)	٣,٢ر٨	٢٥٦ر١	-٣ر٦٦
١١٠ متر/ح(ث)	١٣ر٢	١٣ر٣	+٠ر٧٢
٤٠٠ متر/ح(ث)	٤٩ر١	٤٨ر١	-٢ر٠٣
٨٠٠ متر (د)	١ر٤٤ر٣	١ر٤٤ر٣	لايوجد انحراف
١٥٠٠ متر(د)	٣ر٣٣ر١	٣٣٤ر٩	+٠ر٨٤
٥٠٠٠ متر (د)	١٣ر١٦ر٦	١٤٠٥ر٠	+٦ر٠٨
١٠٠٠٠ متر (د)	٢٧ر٣٩ر٤	٢٩ر٢٧ر٤	+٦ر٥٠
الماراثون(س)	٢ر١١ر١٢ر٢	٢٢ر٢٦ر٤	+٦ر٢٤

ثبت ايضا بالتجربة العلمية أن المستوي الرقمي للرياضات التي تعتمد بالدرجة الأولي علي مستوي التحمل الهوائي وكفاءة عمل كل من القلب والرئتين والدورة الدموية يتأثر سلبيا في حالة اقامة البطولات والدورات في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر.

وتشير المراجع العلمية (دي ماريس، ميستر1991 DE MAREE &MESTER/ ديريكس، كنوتجن تيتل 1989 DIRLX & KNYTTGEN & TITTELL فاين إك، هولمان، هيتنجر(WEINECK&HOLLMANN&HETTINGER1990)الي أن أسباب هذا التأثيرالسلبي أنما تتلخص في تأثير تلك التغيرات الفيزيائية (الطبيعية) الموجودة في المناطق المرتفعة والتي تؤدي الي تغيرات فسيولوجية مرتبطة بحكم قوانين التكيف والتأقلم مما يؤدي إلي وجود حمل إضافي علي أجهزة الجسم المختلفة بالإضافة إلي الحمل البدني الناتج عن الجهد المبذول في السباق.

وهنا وجب التنوية بأن التأثير السلبي ينحصر في حالة إقامة البطولات والمسابقات في تلك الاماكن، ولاينطبق علي نتائج العملية التدريبية التي تتخذ من الحمل الإضافي المذكور والحادثة نتيجة لكل من التغيرات الفيزيائية والفسيولوجية، نقطة إنطلاق للإرتقاء بالمستوي في هذا النوع من الرياضيات بعد العودة إلي مستوي سطح البحر.

٥-٨- فعالية إستخدام التدريب في المرتفعات وتأثيرة علي المستوي البدني والرياضي:

تشير دراسة المراجع المتاحة سواء في المدرسة الشرقية أو الغربية إلي ان تأثير الاماكن المرتفعة علي المستوي البدني والرياضي شقين مختلفين او لهما ذو تأثير سلبي خصوصا علي (مسابقات المضمار) التي تزيد في زمنها عن الدقيقتين أي مسابقات ١٥٠٠ ، ٣٠٠٠ متر موانع، ٥٠٠٠ متر ١٠٠٠ متر وسباق المارثون، هذا في حالة اقامة هذة المسابقات في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر. أما الشق الثاني فهو الخاص بإقامة مسابقات المسافات القصيرة من ١٠٠ وحتي ٤٠٠ متر عدو، بالإضافة إلي مسابقات الوثب والقفز بالزانة والرمي حيث ثبت بالتجربة التأثير الايجابي للتغيرات الفيزيائية وأهمها في هذه الحالة إنخفاض ضغط ومقاومة وكثافة الهواء مما يشكل عاملا مساعدا لطبيعة هذا النوع من المسابقات، اما تأثير هذه التغيرات علي مسابقات التحمل فتنخفض ايجابياتة وتتضاءل بسبب النقص الواضح في الضغط النسبي للأكسجين، والذي يشكل عبئا كبيرا علي الأجهزة الحيوية الداخلية.

ولقد أدت تجربة أولمبياد المكسيك ١٩٦٨ الي ملاحقة الباحثين وعلماء الطب الرياضي والتدريب بالدراسة للظواهر الطبيعية في المرتفعات ومحاولة اخضاعها لصالح الارتقاء بالمستوي البدني والرياضي من منطلق الإستفادة من الحقائق العملية الخاصة بقدرة الكائن الحي علي التكيف والتأقلم مع البيئة التي يوضع فيها، فأظهرت نتائج العديد من التجارب إيجابية التدريب في الأماكن المرتفعة

لفترات زمنية معينة في الرياضات التي تعتمد بالدرجة الأولي علي مستوي كفاءة عمل القلب والرئتين والدورة الدموية، وفي مقدمتها مسابقات المسافات المتوسطة والطويلة.

وتشير نتائج / التجارب العملية التي أجراها كل من (ليزن وهولمان LIESEN & HOLLMANN1972) علي ستة من لاعبي (٥٠٠٠متر) بهدف التعرف علي تأثير عملية التدريب لمدة أسبوعين في إرتفاع بين ١٩٥٠ متر و٢٨٠٠ متر علي مستوي كفاءة الجهاز الدوري بعد العودة لمستوي سطح البحر . اشارت النتائج التي أمكن الحصول عليها إلي ما يلي:-

١- بعد ٦ أيام من العودة لمستوي سطح البحر ثبت زيادة استهلاك الاكسجين بـ ١٢,٥٪ عن مثيله قبل بداية التدريب في المرتفعات .

٢- ثبت زيادة في كل من كمية الدم وكمية الهيموجلوبين لكل جرام من وزن الجسم .

٣- ثبت ايضا من خلال إستخدام الأسبيروارجوميتر انخفاض في معدل تشبع الدم بالأكسجين ، علما بأن اقصي معدل لكل ١٠٠ مليليتر دم (حالي ١٥ جرام هيموجلوبين) ، ٢٠ مليليتر اكسجين (=١٠٠٪اشباع)، كذلك ثبت ان هناك نقص في معدل الضغط الجزئي للأكسجين في الدم الوريدي للعضلات الواقعة تحت الحمل في حالة استخام الحمل الأقصي كما أثبتت النتائج ارتفاع قيمة الـ (PH) وانخفاض السكر في الدم ، كذلك انخفاض في معدل تركيز حامض اللبنيك (حامض اللاكتيك). ويعزي (ليزن وهولمان LIESEN & HOLLMANN1972) هذه التغيرات من وجه النظر الفسيولوجي الي انخفاض مستوي مجموعة الهرمونات التي تسمي باسم (KATECHOLAMIN)وتشمل الأدرنالين والنورادرنالين والدوبامين (ADRENALIN/ NORADRENALIN/ DOPAMIN/AMINE) كذلك زيادة في الميجلوبين وارتفاع في نشاط الانزيمات الهوائية .

وقد قام كل من (ميللروفيكس وميللر MELLROWICZ/MELLER U.M.A1970) بالتعاون مع طاقم من المتخصصين في مجال الطب الرياضي (باجراء تجربة عملية أخري علي عينة من لاعبي السمافات الطويلة في العاب القوي (٢٢لاعبا) ، وتم تقسيمهم الي مجموعتين متقاربتين في المستوي بعد فترة التدريب المجمع بهدف التعرف علي المستوي .

وفي الأسابيع الأربعة التالية تم تدريب المجموعة الأولي حسب برنامج تدريبي معين علي مستوي سطح البحر ، أما المجموعة الثانية فقد قامت بالتدريب في المرتفعات وبالتحديد علي ارتفاع ٢٠٠٠ متر بنفس البرنامج بعد مراعاة التأثيرات

السلبية في الأماكن المرتفعة بحيث يصبح البرنامج بنفس قوة برنامج المجموعة الأولي ، قام لاعبوا المجموعتين بالجري ٥ أيام في الأسبوع بمعدل ٦٠٠٠متر ، ٣٠٠٠متر ، ٣٠٠متر لليوم الواحد بنفس الشدة ثم بعد ذلك تم اجراء قياس في اليوم السادس لمسافة ٣٠٠متر .

وفي نهاية التجربة قام لاعبوا المجموعتين بالتدريب مرة أخري علي مستوي سطح البحر لمدة ١٨ يوما بنفس مواصفات البرنامج السابق تقريبا . أوضحت النتائج وجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوي الرقمي لسباق ٣٠٠٠ متر لصالح مجموعة المرتفعات ، حيث ثبت ان افضل ١٠ ارقام في يهذا السباق ، كان منهم ثمانية لاعبين ممن تدربوا في المرتفعات (المجموعة الثانية) ، كما اشارت النتائج الي ان مستوي اقصي سعة لاستهلاك الاكسجين قد اثبت فروقا معنوية لصالح المجموعة الثانية ايضا والتي تدربت في المرتفعات ، كذلك أكدت النتائج علي تحسن القدرة الهوائية للمجموعة الثانية بفروق واضحة عن المجموعة الأولي ، حيث ثبت ان ٩ لاعبين من افضل ١٠ حصلوا علي أفضل نتائج في القدرة الهوائية كانوا من أفراد المجموعة الثانية .

٥-٨-أ- التدرب في المرتفعات للاعداد للمسابقات علي مستوي سطح البحر :

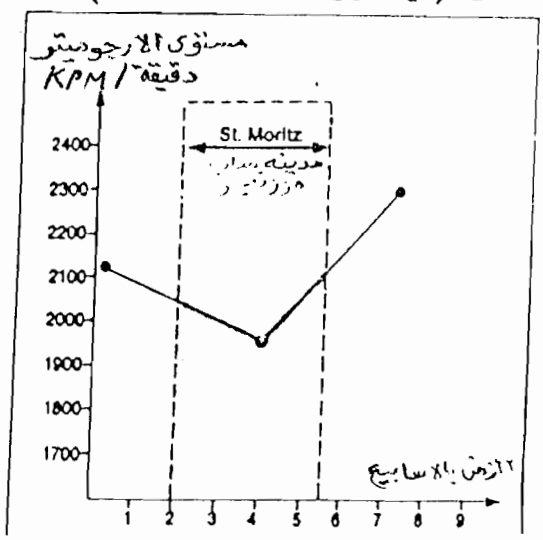
تعتبر عمليات التأقلم الفسيولوجية سابقة الذكر والتي تم التأكد منها في عدد غير قليل من التجارب العلمية هي الدليل علي أهمية هذا النوع من التدريبات (التدريب في المرتفعات) بالنسبة للاعبي المسافات الطويلة في العاب القوي بهدف الاعداد للمسابقات التي تقام علي مستوي سطح البحر . وتشير نتائج التجارب التي قام بها (نيلسون NILSEN1980) إلي ان مستوي التحمل يتأثر سلبيا أول الأمر وفي بداية التدريب في المرتفعات ، ثم يبدأ بعد ذلك في التحسن ويصل الي اعلي مستوي بعد العودة لمستوي سطح البحر ، ويضيف نيلسون ١٩٨٠ أن معدل التحسن في مستوي التحمل يصل من ٦ الي ٨٪ .

شكل (١٠)

تأثير التدريب في المرتفعات علي مستوي التحمل أثناء

وبعد الانتهاء والعودة لمستوي سطح البحر

عن (نيلسون NILSEN1980)



ويؤكد (فاين إك WEINECK1989) ان نجاح عملية التدريب في المرتفعات ، وتأمين تحقيقها للأهداف المرجوة منها يتوقف علي ايضاح بعض النقاط الهامة وهي :

أ- التدريب في المرتفعات بهدف الاعداد لمسابقات علي مستوي سطح البحر يتناسب فقط مع مسابقات التحمل اي المسافات الطويلة في العاب القوي.

ب- بالنسبة للاعبين الذين يمرون بهذه التجربة للمرة الأولي يفضل توعيتهم بطبيعة التغيرات الفيزيائية والفسيولوجية في الاماكن حتي لا يفاجأ اللاعب بردود الأفعال الفسيولوجية ، مما قد يكون له تأثير نفسي سلبي عليه .

ج- العمل علي ازالة الخوف من اللاعب حتي لا يفقد الثقة في نفسه وفي مستواه .

أما من ناحية المنطقة او المدنية المرتفعة فيفضل ان تكون علي ارتفاع ما بين ١٨٠٠ مترو و٢٣٠٠ متر ، حيث يصل معدل النقص في الاكسجين الي ١٦ وحتي ٢٤٪ (كورنر/ اك شتاين KORNER/ ECKSTEIEN1980) كما اشارا الي ان

الارتفاعات التي تقل عن ١٨٠٠ متر لا تؤدي الي الهدف المطلوب ، حيث تقل فعالية نقص الاكسجين ، أما الارتفاعات التي تزيد عن ٢٣٠٠ مترا ، حيث يصل معدل النقص الحادث في الاكسجين الي مستويات ملحوظة (تزيد عن المطلوب) ، فتؤدي بالتالي الي التعرض للهواء البارد والجاف ، والذي يؤدي الي إعاقة تنفيذ البرنامج التدريبي العادي .

أما الفترة اللازمة لهذا النوع من الاعداد فيحددها فاين إك بثلاثة أسابيع ، أما دي ماريس فيري أن هذه الفترة يمكن ان تصل من ثلاثة اسابيع وحتي ثلاثة اسابيع ونصف تقريبا.

وفي تجربة أخري لكل قام بها (جونستون وتورن JONSTON & TUR-NER1974) أكدا فيها ان عملية تكرار التدريب في المرتفعات خلال السنة التدريبية الواحدة تؤدي الي استفادة لاعبي المسافات الطويلة في العاب القوي .

أما من ناحية مواصفات البرنامج التدريبي في المرتفعات فيري (بانتله BANTLE1980) أنه بعد عدة أيام يتم التركيز فيها علي حجم التدريب وخفض الشدة عن ما هو متبع علي مستوي سطح البحر ، تبدأ بعد ذلك الشدة في الارتفاع التدريجي لتقترب اقرب ما يمكن من الشدة التي كانت مستخدمة علي مستوي سطح البحر . ويرعي هنا اطالة فترات الراحة بين الأحمال التدريبية .

ومن ناحية التوقيت المناسب للعودة لمستوي سطح البحر وعلاقته بتوقيت المسابقات فقد أشار كل من (هولمان وهتنجر HETTINGER & HOLLMANN1990) كذلك (دي ماريس DE MAREES1976) بأن اعادة التأقلم تتطلب العودة الي مستوي سطح البحر بفترة تتراوح من اسبوع الي ثلاثة اسابيع قبل موعد المسابقة المنتظرة ، وتشير نتائج التجارب السابقة هنا انه بعد مرور اسبوع واحد بعد العودة لمستوي سطح البحر ، وفي الاسبوع الثاني والثالث تحدث طفرة في مستوي التحمل تصل الي أعلي مستوي لها .

أما التوقيت المناسب لاجراء التدريب في المرتفعات بالنسبة للسنة التدريبية للاعبي المسافات الطويلة في العاب القوي فيتفق المتخصصون علي ان تكون خلال فترة المسابقات كاعداد مباشر للمسابقات .

٥-٨-ب- التدريب في المرتفعات بهدف الاعداد للمسابقات في الاماكن المرتفعة عن سطح البحر

وفي هذا الشأن يشير (كونر واكشتاين KORNER & ECKSTEIN1980) أن الأعداد للمسابقات في الأماكن المرتفعة تصل من ٢ الي ٣ اسابيع ، ويري (استراند

/ASTRAND1972) انه في حالة زيادة فترة الاعداد عن المدة المذكورة لن يكون هناك تحسن يذكر في المستوي ،هذا بخلاف الصعوبات التي يمكن ان توجه اللاعبين من النواحي النفسية والاجتماعية والفسيولوجية . ولعل اهم المشكلات التي تواجه لاعبي المسابقات الطويلة في العاب القوي في مثل هذه الحالات هي تقنين التوقيت المستخدم في الجري مع الظروف الجديدة بعد الوصول الي الأماكن المرتفعة فمن المعروف ان الخطأ في تشخيص المستوي لدي اللاعب ، (خصوصا وان عمليات التغيير الموجودة في الأماكن المرتفعة تؤدي الي حدوث التعب المبكر) قد تؤدي الي عدم التوصل الي المستوي المطلوب .

وتشير نتائج التجارب هنا الي ان ردود الأفعال الناتجة عن التعرض للتغيرات الموجودة في الأماكن المرتفعة تتباين من لاعب لآخر ، بمعني ان اللاعب الذي يمتلك افضل الارقام علي مستوي سطح البحر، ليس بالضرورة ان يكون الافضل في حالة اقامة المسابقات في الاماكن المرتفعة ، حيث يؤكد (جروفر GROVER1983)ان مستوي النقص الحادث في الاكسجين يختلف من لاعب لآخر .

٦- الاستنتاجات :

استطاع الباحثين من خلال الدراسات النظرية والتحليل المرجعي لآراء العلماء والتخصصين ، وكذلك من خلال الاجابة علي تساؤلات الدراسة امكن استخلاص ما يلي :-

٦-١- تؤدي عملية تعرض الكائن الحي وأجهزته الحيوية الداخلية لظروف الطبيعة (الحمل البدني - المناخ) الي حدوث تغيرات فسيولوجية وبيوكيمائية كرد فعل بهدف التكيف والتأقلم مع الظروف المستخدمة .

٦-٢- أن هذه التغيرات تحدث علي شكل موجات متتابعة وعلي مستويات مختلفة وليس كما يتصور البعض .

٦-٣- ان التغيرات سابقة الذكر من وجهة نظر علم التدريب الرياضي شرطا اساسيا لارتفاع المستوي البدني والرياضي .

٦-٤- وصول شدة ودرجة الحمل المستخدمة في العملية التدريبية الي حد معين يؤمن احداث عملية اختلال في حالة التوازن الموجود في الجسم بين عمليات الهدم وعمليات البناء بهدف تغلب عمليات الهدم ، يعتبر شرطا اساسيا لحدوث التغيرات الفسيولوجية والبيوكمائية المستهدفة .

٦-٥- ان الظروف الفيزيائية في الأماكن المرتفعة عن منسوب سطح البحر تختلف عنها علي مستوي سطح البحر .

٦-٦- تنحصر التغيرات القيزيائية الموجودة فوق مستوي سطح البحر (في الأماكن المرتفعة) في النقاط التالية :

* تغيرات في مستوي الجاذبية الأرضية .
* تغيرات في ضغط الهواء والضغط النسبي للأكسجين .
* تغيرات في مستوي كثافة ومقاومة الهواء .
* تغيرات في ضغط بخار الماء .
* تغيرات في درجة الحرارة .
* تغيرات في مستوي الأشعة فوق البنفسجية .

٦-٧- تؤدي عملية التعرض للتغيرات الفزيائية الموجودة فوق مستوي سطح البحر (الأماكن المرتفعة) الي حدوث تغيرات فسيولوجية مرتبطة كرد فعل ناتج لهذا الحدث . وتتلخص التغيرات الفسيولوجية المذكورة في النقاط التالية :

١) تغيرات في معدل التنفس في الدقيقة (زيادة)

٢) تغيرات في معدل كمية دفع الدم القلبي في الدقيقة . (زيادة)

٣) تغيرات في عدد كرات الدم الحمراء (زيادة)

٤) تغيرات في بلازما الدم مما يؤدي الي زيادة كميات الاكسجين المنقولة عبر الدم (زيادة)

٥) تغيرات في هيموجلوبين الدم (زيادة)

٦) تغيرات في اشعيرات الدموية (زيادة في سمك السطح العلوي ، وزيادة في التعرجات . (زيادة)

٧) تغيرات في درجة اللزوجة في الدم. (زيادة)

٨) تغيرات في مستوي اقصي سعة لاستهلاك الاكسجين (زيادة)

٩) تغيرات في اعداد الميتوكوندريا (بين الطاقة) . (زيادة)

١٠) تغيرات في مواصفات الجهاز العضلي (تكيف)

١١) تغيرات في نشاط الانزيمات (انزيمات الانسجة) مما يؤدي الي تحسن واضح في مستوي القدرة الهوائية .

١٢) تغيرات في حجم مخزون الاكسجين داخل الخلية نتيجة عمليات التأقلم والتكيف .

١٣) تغيرات في مختلف العمليات الخاصة بالطاقة (زيادة)

١٤) نقص البيكربونات نتيجة لزيادة معدل التنفس . (نقص)

٦-٨- يتأثر المستوي الرقمي لمسابقات التحمل الهوائي سلبيا (انخفاض في المستوي الرقمي) في حالة اقامة هذه المسابقات فوق مستوي سطح البحر (١٨٠٠ متر الي ٢٠٠٠ متر واعلي).

٦-٩- يتأثر المستوي الرقمي لمسابقات المسافات القصيرة والوثب والرمي ايجابيا في حالة اقامة هذه المسابقات في المرتفعات .

٦-١٠- إن الفترة الزمنية اللامة لحدوث التغيرات الفسيولوجية التعويضة في المرتفعات تصل من ٥:٣ اسابيع ، اما عملية التكيف الفسيولوجي التام فتحتاج لفترة تزيد عن ٩:٨ شهور .

٦-١١- يمكن حدوق مشاكل طبية صحية في حالة التدريب في الاماكن التي يصل ارتفاعها الي ٣٠٠٠متر واكثر فوق مستوي منسوب سطح البحر .

٦-١٢- إن مستوي التحمل يتأثر سلبيا في بداية التدريب في المرتفعات ، ثم يبدأ بعد ذلك في الارتفاع ويصل لاعلي مستوي له بعد العودة لمستوي سطح البحر.

٦-١٣- ان افضل الارتفاعات المطلوبة للتدريب تقع ما بين ١٨٠٠ وحتي ٢٣٠٠ مترا.

٦-١٤- ان افضل الفترات الزمنية اللازمة للتدريب في الاماكن المرتفعة هي ثلاثة اسابيع وحتي ثلاثة اسابيع ونصف .

٦-١٥- ان الفترة الزمنية المثالثة لاعادة التأقلم بعد انتهاء التدريب في الأماكن المرتفعة تصل الي اسبوع وحتي ثلاثة اسابيع قبل موعد المسابقات حيث تحدث طفرة في مستوي التحمل بعد اسبوعين وحتي ثلاثة اسابيع بعد الهبوط لمستوي سطح .

٦-١٦- ان التوقيت المثالث المناسب لاجراء عملية التدريب في المرتفعات هو فترة المسابقات بحيث يشكل هذا النوع من التدريب اعداد مباشر للمسابقات .

٧- التوصيات :

في ضوء ما تم عرضه علي متن هذه الدراسة وفي ضوء الاستنتاجات اوصي الباحثين بالتوصيات التالية :-

٧-١- الالتزام بمبدأ الزيادة التدريجية في حمل التدريب علي مدار السنة .

٧-٢- مراعاة ان يكون توقيت الزيادة التدريجية في الحمل في مرحلة المثالثة في استعادة الشفاء .

٧-٣- لا يوجد توقيت زمني محدد للزيادة التدريجية في حمل التدريب، وانما يعتمد هذا التوقيت علي مظاهر وعلامات معينة لابد للمدرب من التعرف عليها عند اللاعب .

٧-٤- يجب الاستعانة بالتدريب في الاماكن المرتلعة عن سطح البحر (١٨٠٠متر وحتي ٢٠٠٠ متر واعلي) في حالة الاعداد لمسابقات التحمل الهوائي علي مستوي سطح البحر .

٧-٥- يجب الاستعانة بالتدريب في الاماكن المرتفعة في حالة الاعداد للمسابقات التي تقام في المدن موالاماكن المرتفعة .

٧-٦- الفترة الزمنية المناسبة للتدريب في الاماكن المرتفعة تصل الي ٣ اسابيع وحتي ٣,٥ اسابيع .

٧-٧- لابد من مراعاة تحديد فترة زمنية تصل الي اسبوع وحتي ثلاثة اسابيع بعد الهبوط لمستوي سطح البحر في نهاية التدريب في المرتفعات وقبل المسابقات بهدف اعادة التأقلم .

٧-٨- تقتصر فعالية استخدام التدريب في الاماكن المرتفعة علي رياضات التحمل الهوائي .

٧-٩- يجب مراعاة الهبوط بمستوي الحمل في بداية العملية التدريبية في المرتفعات ثم الارتفاع تدريجيا بسبب الحمل الاضافي الناتج عن العمليات الفسيولوجية التعويضة الناتجة عن التغيرات الفيزيائية .

٧-١٠- يجب عدم استخدام الأماكن المرتفعة والتي يزيد ارتفاعها عن ٢٤٠٠ متر عن مستوي سطح البحر بهذف التدريب للاعداد للمسابقات .

٧-١١- يجب وضع التوقيت المثالي في البرنامج التدريبي للتدريبي في المرتفعات بحيث يكون خلال فترة المسابقات وبهدف الاعداد المباشر للمسابقات الهامة .

٧-١٢- اعادة التأقلم بعد انتهاء فترة التدريب في المرتفعات تحتاج لفترة زمنية تصل من اسبوع وحتي ثلاثة اسابيع تظهر خلالها النتائج الايجابية لعمليات التأقلم الفسيولوجية .

المراجع :

1- Appell,H.J. Morphologische Untersuchungen zur wirkung des Hohentraining-Leistungs sport1 (1980)54-60.

2- Astrand P.O. Die korperliche leistungsfahigkeit in der Hohe In: Zentrale Themen der Sportmedizin Hollmann, W(Hrsg).Springer.

3berlin-heiberg-New York,1972.

3-Bantle,K.H. Hohentraining- FISA Coaches Conference. P.45 Maggling-en,1980.

4- Berkhole,F.K. Aspekte derr Hohen anpassung und der akuten Adaptations sto-rungen beim Bergsport in extremen Hohenlagen,Dt.Z.Sportmed8(1983)237-244 Pallas-mann.

5- Sport in mittlerer Hohe, Symposion Magglingen/Schweiz,1965.

Med.1 6- Brotherhood J.R. Human acclimatization to altitude Brite J.Sports (1974),5-8.

werke,Kolumuhlheim,1979.7- De Maress,H Sportphysiologie, Tropon

8- Dirix,A,Knuttgen, Olympia Buch der Sportmedizin,

,H. Tittel,K Deutscher Arzte Verlag Koln,1989.

(1979)399-405. 9- Feth,W Materialien zum Hohentraining Leistungs-Sport5

10- Findeisen, Grundlagen der Sportmedizin,Barth, Leipzig,1976.

D,Linke,L pickenhein.

11- Grosser,M Konditionstraining BLV Sportwissen- Munchen1981.

12- Harre,D Trainingslehre. Sportverlag,Berlin,1979.

13- Hollmann Sportmedizin- Arbeits and Trainings grundlagen.

W.T.Hettinger Schattauer, Stuttgard, New York,1980.

14- Hurtade,A, Influence on the Hemopoetic activity-Arch.

Merino Delegado intern.Med.75 (1945)

bers in un-15- Ingier,F.B.Brodal Capillary supplly supply of skeletal muscle fi
trained and endurance trained women. Europ J. appl.Physiol38
(1978)291-299.

the quadri- 16-Ingier,F Maximal aerobic power related to the capillary supply of
ceps femoris muscle in man. Acta physiol,scand104 (1978)238-
٢٤٠

bar keil und17- Jakowlew,N Die biochdmischen Gesetzma: Bigkeiten der Tranier
ihre Realisierung beim Training Vopr.Med . Chim3,1976.

18- Johnson T.F. Attitude training and physiological conditioning Tur-
ner,D.M.from the point of view of the runner, Br.J.Sports
Med.1 (1974)52-55-

records.C.C.Thomas- 19- Joki E.P.Jokl The physiological basis of athletic
Springfield/IIIinois,1968.

20- Jonath,U Kondition straining Rowohlt Verlag,1991.

uscle training 21- Josenhans,W.T. Respiratory and Circulatory effects of isometric
in men. In: Hankofp, G(Hrsg.): KongreBbericth dos XVI-
Weltkongre B fur Sportmedizin. Deutscher Verlag,Koln,1967.

(1965)277- 22- Jungmann,H Sport in groBeren Hohen, Sportatzt und Sportmed8
٢٨٠,

der DDR- 23- Korner k.H.Echstein Zum Hohentraining der Ruderer der Ruderer
FISA Coaches Coference-PP.40-44.

24- Letzelter,M Training Crundlagen, Reinbek,1985.

hentrainings25- Liesen V.H.,W.Hollmann Der EinfluB eines Zweiwochigen Ho
auf die Leistungsfahigkeit im Flachland. Sporaizt U. Sportmed.3
(1972)157-161.

udSSR-7,425- 26- Meerson,F.S. Mechanismus der Adalation. Wissensch i.d.
١٩٧٣,

gen Ju-27- Mellerowic,Z.H. Das Korperliche Leistungsvermogen der heuti
gend,Juventa,Munchen,1966.

Von Hohen- 28- Mellerowicz,H Vergleichende Untersuchungen uber wirkungen
training auf die Dauerleistung in eerschohe,Sportaizt U. Sport.
Med.9.1970.

furt,1987.29- Muhlfriedel,B Trainingslehre,Verlag Moritz Diesterweg Frank

39 Maggli-30- Nelsen,T.S. Training at altude-FISA Coaches Conference pp.31-
gen,1980.

chafliches31- Roskamm, H.Sanek L,H.Wetdemann,H.Temdell Sportwissens
Lexikon,Verlag Karl Hofmann

mamm706032- Rothing,P Sportwissenschafliches Lezion, Verlag Karl Hof
Schorndorf.

(1973)352-356. 33- Strahl,E Hohentraining in der Leichtathletik- Leistungsport3

pp17- 34- Stromme A.B. Training at altitude FISA Coaches Conference
30,Magglingen,1980.

anschaftlicher 35- Starischka,S Uberlegungen zum Leistungssport aus Sportwiss
Sicht. Leistungssport11,1977.

36- Tittel.K Olympia Buch der Sportmedizin, Koln,1989.

lan-37- Weineck,J Sportbiologie,3 Auflage, Verlagsgesell-schaft mbh, Er
gen,1989.

38- Winfried Joch Talentsucke Talentforderung, Frankfurt,1992.

Aspekt. Int. 39- Worobjew,A Trainings belastung unter medizinisch-boiologische
Wissenschaft Kongrep Sport in unserer Welt- Chancen und prob-
lem-Muchen,1972

ملخص باللغة العربية

التغيرت الفيزيائية والفسيولوجية الناتجة عن الاقامة والتدريب في المرتفعات وعلاقاتها بالمستوي الرقمي والأحمال التدريبية في مسابقات العاب القوي

تهدف الدراسة الي تحليل المراجع العلمية المتاحة سواء من المدرسة الشرقية أو الغربية التي تتعرض الدراسة الي تحليل المراجع العلمية المتاحة سواء من المدرسة الشرقية او الغربية التي تتعرض للموضوعات الخاصة بمصطلحات التكيف والتدريب في المرتفعات . وقد تناولت الدراسة بالتحليل والمقارنة آراء العلماء المتخصصين في هذا المجال وتحديد نقاط الاختلاف والاتفاق وكذلك الرأي الشخصي للباحثين وتعضيدة من خلال الاستعانج بالحقائق العلمية . هذا وقد تركزت دراسة المراجع المذكورة علي تحليل علمي للمصطلحات والموضوعات التالية:

* التكيف وقدرة الكائن الحي علي التأقلم مع البيئة والظروف التي يوضع فيها .
* المراحل التي تر بها عمليات التكيف الناتجة عن استخدام الحمل البدني .
* التغيرات الفسيولوجية والبيوكيمائية الناتجة عن اخضاع الجسم واجهزته الحيوية الداخلية للاحمال البدنية .
* التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات وتأثيرها علي وظائف الاجهزة الحيوية .
* التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالتغيرات الفزيائية الموجودة في الاماكن المرتفعة عن سطح البحر .
* تأثير كل من المتغيرات الفزيائية والفسيولوجية في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر علي المستوي الرقمي لمسابقات العاب القوي .
* تأثير التغيرات المذكورة علي العملية التدريبية في مسابقات التحمل .

* الارتفاعات المناسبة للعملية التدريبية .
* الفترة الزمنية المناسبة للتدريب في المرتفعات .
* الفترة الزمنية المناسبة لاعادة التأقلم .
* قواعد اختبار الأحمال التدريبية في المرتفعات وفي فترة اعادة التأقلم .