

La recuperació després d'una prova anaeròbica làctica

La recuperación después de una prueba anaeróbica láctica

N. Balagué*; J. Bertrán*; A. Estruch**; B. Galilea**; X. Martín*; J. Riera**; G. Rodas**

* INEFC Centre de Barcelona.

** CEARE.

RESUM

L'objectiu d'aquest estudi és comparar els efectes de 5 tipus diferents de recuperació (passiva, activa, massatge de cames, massatge paracervical y relaxació).

Vuit estudiants d'educació física han realitzat en 5 dies alterns els test de Schnabel (adaptat). Després de cada test han seguit un dels tipus de recuperació indicats per un període de 20 min. Al finalitzar cada sessió han respost un qüestionari sobre les impressions subjectives del nivell de recuperació assolit. S'ha enregistrat la FC de forma contínua i s'han pres mostres de sang arterialitzada al final de cada test i durant el període de recuperació (3er. 5è, 7è, 10è i 20è min.) per a la determinació de la lactatèmia.

Els resultats mostren valors de lactatèmia significativament inferiors ($p < .001$) en la recuperació activa respecte a la resta de tipus de recuperació. No s'han trobat diferències entre la recuperació passiva i la relaxació, ni entre la recuperació passiva i el massatge paracervical. En canvi, el massatge de cames presenta valors de lactatèmia significativament superiors ($p < .05$) als de la recuperació passiva. Les dades obtingudes a través del qüestionari d'estimació subjectiva no concorden amb els resultats anteriors.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es comparar los efectos de 5 tipos diferentes de recuperación (pasiva, activa, masaje de piernas, masaje paracervical y relajación).

Ocho estudiantes de educación física han realizado en 5 días alternos los test de Schnabel (adaptado). Después de cada test han seguido uno de los tipos de recuperación indicados por un período de 20 minutos. Al finalizar cada sesión han respondido a un cuestionario sobre las impresiones subjetivas del nivel de recuperación alcanzado. Se ha registrado la FC de forma continua y se han tomado muestras de sangre arterializada al final de cada test y durante el período de recuperación (3º, 5º, 7º, 10º y 20º minuto) para la determinación de la lactatemia.

Los resultados muestran valores de lactatemia significativamente inferiores ($p < .001$) en la recuperación activa respecto al resto de tipos de recuperación. No se han encontrado diferencias entre la recuperación pasiva y el masaje paracervical. Sin embargo, el masaje de piernas presenta valores de lactatemia significativamente superiores ($p < .05$) a los de la recuperación pasiva. Los datos obtenidos a través del cuestionario de estimación subjetiva no concuerdan con los resultados anteriores.

Introducció

El lactat muscular inhibeix l'activitat enzimàtica i altera el procés contràctil impedit la continuació de l'exercici a intensitats elevades (Hermansen,

Introducción

El lactato muscular inhibe la actividad enzimática y altera el proceso contractil impidiendo la continuación del ejercicio a intensidades elevadas (Her-

1977). Moltes especialitats esportives i diversos sistemes d'entrenament es veuen afectats per aquest fenomen.

La recuperació activa, a través de l'estimulació de l'oxidació d'aquest metabolit, és considerada la forma més eficaç de reduir la seva concentració a nivell del múscul i de la sang (Belcastro i Bonen, 1975; Bonen i Belcastro, 1976; Gisolfi, Robinson i Turrell, 1966; Hermansen et al. 1975). No obstant, d'altres tipus de recuperació són ampliament utilitzats per part dels atletes sense que s'hagi provat el seu efecte a nivell de la neteja metabòlica del lactat.

Dubrovsky (1982) observa una acceleració del fluxe sanguini venós i del fluxe muscular, així com una reducció del tonus muscular, a través del massatge realitzat després de l'esforç.

D'altres tècniques menys emprades, com és el cas de la relaxació, tenen efectes psicològics reconeguts però es desconeix l'existència de repercussions fisiològiques mesurables.

L'objectiu d'aquest treball és estudiar com afecten a les corbes de lactatèmia i FC cinc tipus de recuperació (passiva, activa, massatge de cames, massatge cervicocefàlic i paracervical, i relaxació dirigida) i observar si aquests resultats concorden amb l'impressió subjectiva de recuperació assolida pels subjectes.

Material i mètode

Han participat en l'estudi 8 estudiants d'Educació Física de sexe masculí; l'edat, pes i talla dels quals es detalla a la taula 1. Tots ells varen realitzar en 5 dies alterns (previament radomitats) el test de Schnabel adaptat després d'una familiarització previa. Les característiques del test són les següents: després de 4 min. d'escaïfament a 8 Km/h i amb una pendent de 2,5% augmenta la velocitat a 20 Km/h mantenint-se la pendent fins l'exhauriment del subjecte. Per a la seva realització es va utilitzar una cinta ergomètrica Rummer-1 (Ergometrix, Barcelona). Un cop finalitzat cada test els subjectes varen seguir un tipus de recuperació diferent (passiva, activa, massatge 2 i relaxació) durant un període de 20 min. que consistiren en el següent:

- passiva: asseguts en una cadira,
- activa: pedaleig en cicloergometre a 60 rpm i amb una càrrega de 50 Watts,
- massatge 1: massatge de cames,
- massatge 2: massatge cervicoencefàlic i paracervical,
- relaxació: pràctica dirigida de relaxació muscular (posició d'asseguts) basada en el control de la respiració. Els subjectes foren familiaritzats previament amb aquesta pràctica.

Durant la recuperació es varen prendre mostres de sang arterialitzada per a determinar les lactatè-

mansen, 1977). Muchas especialidades deportivas y diversos sistemas de entrenamiento se ven afectados por este fenómeno.

La recuperación activa, a través de la estimulación de la oxidación de este metabolito, se considera la forma más eficaz de reducir su concentración a nivel del músculo y de la sangre (Belcastro y Bonen, 1975; Bonen y Belcastro, 1976; Gisolfi, Robinson y Turell, 1966; Hermansen et al. 1975). No obstante, otros tipos de recuperación son ampliamente utilizados por parte de los atletas sin que se haya probado su efecto a nivel de la limpieza metabólica del lactato.

Dubrovsky (1982) observa una aceleración del flujo sanguíneo venoso y del flujo muscular, así como una reducción del tono muscular, a través del masaje realizado después del esfuerzo.

Otras técnicas menos utilizadas, como es el caso de la relajación, tienen efectos psicológicos reconocidos pero se desconoce la existencia de repercusiones fisiológicas mensurables.

El objetivo de este trabajo es estudiar como afectan a las curvas de lactatemia y FC cinco tipos de recuperación (pasiva, activa, masaje de piernas, masaje cervicocefálico y paracervical, y relajación dirigida) y observar si estos resultados concuerdan con la impresión subjetiva de recuperación alcanzada por los sujetos

Material y métodos

Han participado en el estudio 8 estudiantes de

	Pes (Kg)	Talla (cm)
Sub. 1	64	170
Sub. 2	69	173
Sub. 3	70	174
Sub. 4	65	172
Sub. 5	68	174
Sub. 6	71	174
Sub. 7	69	170
Sub. 8	86	175

Taula 1. Valors de pes i talla de la mostra estudiada.

Tabla 1. Valores de peso y talla de la muestra estudiada.

mies (al finalitzar el test i en ser els 3er, 5è, 7è, 10è i 20è minuts de recuperació) i s'els va monitoritzar la FC. En un total de 15 proves es varen prendre també mostres de sang al 30è min. de recuperació. S'utilitzà un lactatòmetre Analox P-LM4 per a les determinacions de lactat i un pulsòmetre Sport Tester PE 3000 per a conèixer la FC al llarg de tot el període.

Al finalitzar la sessió els subjectes van respondre un qüestionari que recollia les impressions subjectives referents a la recuperació (taula 2).

Es calcularen els valors de les mitjanes (\bar{X}) i desviacions estàndar (SD) dels temps obtinguts en el test per part de cada subjecte i els coeficients de variabilitat (CV) individuals i globals de la prova calculats segons la fórmula $SD/\bar{X} \times 100$.

Els valors de lactatèmia obtinguts en els diferents tipus de recuperació corresponents al 20è minut es compararen aplicant la t de Student per a dades aparellades.

Resultats

Els temps enregistrats pels subjectes en els

QUESTIONARI:

NOM I COGNOMS:

DATA:

TÈCNICA DE RECUPERACIÓ:

1. PUNTAU LA TEVA RECUPERACIÓ:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

poc recuperat mig recuperat molt recuperat

2. Quins punts de referència utilitzes per avaluar el teu estat de recuperació?

3. Quines diferències has trobat en la recuperació a través d'aquesta tècnica?

4. Quines dificultats has trobat per a recuperar-te?

5. Ha desaparegut la sensació de fatiga amb la utilització d'aquesta tècnica?

Taula 2. Questionari d'estimació subjectiva passat als subjectes després de cada sessió.

Tabla 2. Cuestionario de estimación subjetiva pasado a los sujetos después de cada sesión.

Educación Física de sexo masculino, la edad, peso y talla de los cuales se detalla en la Tabla 1. Todos ellos realizaron en 5 días alternos (previamente randomizados) el test de Schnabel adaptado después de una familiarización previa. Las características del test son las siguientes: después de 4 minutos de calentamiento a 8 km/h y con una pendiente de 2.5% aumenta la velocidad a 20 km/h manteniéndose la pendiente hasta el agotamiento del sujeto. Para su realización se utilizó una cinta ergométrica Runner-1 (Ergometrix, Barcelona). Una vez finalizado cada test los sujetos siguieron un tipo de recuperación distinto (pasiva, activa, masaje 1, masaje 2 y relajación) durante un periodo de 20 minutos que consistieron en lo siguiente:

- Pasiva: sentados en una silla,
- activa: pedaleo en cicloergómetro a 60 rpm y con una carga de 50 Watios,
- masaje 1: masaje de piernas,
- masaje cervicocefálico y paracervical,
- relajación: práctica dirigida de relajación muscular (posición sentada) basada en el control de la respiración. Los sujetos fueron familiarizados previamente con esta práctica.

Durante la recuperación se tomaron muestras de sangre arterializada para determinar las lactate-mias (al finalizar el test y en el 3º, 5º, 7º, 10º y 20º minuto de recuperación) y se les monitorizó la FC. En un total de 15 pruebas se tomaron también muestras de sangre al 30º minuto de recuperación. Se utilizó un lactatómetro Analox P-LM4 para las determinaciones de lactato y un pulsómetro Sport Tester PE 3000 para conocer la FC a lo largo de todo el periodo.

Al finalizar la sesión los sujetos respondieron a un cuestionario que recogía las impresiones subjetivas referentes a la recuperación (Tabla 2).

Se calcularon los valores de las medias (\bar{X}) y desviaciones estándar (SD) de los tiempos obtenidos en el test por parte de cada sujeto y los coeficientes de variabilidad (CV) individuales y globales de la prueba calculados según la fórmula $SD/\bar{X} \times 100$.

Los valores de lactatemia obtenidos en los diferentes tipos de recuperación correspondientes al 20º minuto se comparan aplicando la t de Student para datos aparejados.

Resultados

Los tiempos registrados para los sujetos en el test, así como los valores de \bar{X} , SD y CV individual y global se presentan en la Tabla 3. En los de los 8 sujetos estudiados los tiempos registrados en el test de Schnabel correlacionan significativamente ($p < .05$) con los valores de lactatemia máximos alcanzados durante los periodos de recuperación.

	\bar{x} (seg)	S.D.	C.V.
Sub. 1	134	25.0	19%
Sub. 2	120.2	10.0	8%
Sub. 3	188.7	24.5	13%
Sub. 4	122.4	7.0	6%
Sub. 5	117.6	8.2	7%
Sub. 6	96.8	5.1	5%
Sub. 7	99.6	10.8	11%
Sub. 8	91.4	11.1	12%
C.V. (\bar{x})			10.1%

Taula 3. Valors de les X, S.D. i C.V. (individual i global) dels temps enregistrats en els tests per cada subjecte.

Tabla 3. Valores de las X, S.D. i C.V. (individual y global) de los tiempos registrados en el test para cada sujeto.

tests, així com els valors de \bar{X} , SD i CV individual i global es presenten a la taula 3. En sis dels vuit subjectes estudiats en els temps enregistrats en el test de Schnabel correlacionen significativament ($p < 0.05$) amb els valors de lactatèmia màxims assolits durant els períodes de recuperació. Com s'observa en els gràfics, s'arriba a aquests valors màxims entre el 5è i 10è minut de recuperació.

Lactatèmia:

La fig. 1 mostra les corbes descrites pel lactat en sang en els diferents tipus de recuperació emprats. Com pot observar-se, el període de recuperació resulta insuficient per aconseguir que les lactatèmies assolixin valors propers al repòs. La comparació de les lactatèmies corresponents al 20è minut indica que en la recuperació activa els valors són significativament inferiors ($p < 0.001$) als obtinguts a través dels altres tipus de recuperació (excepte en el subjecte 3). En canvi, no s'aprecien diferències entre la recuperació passiva i el massatge 2, ni entre la recuperació passiva i la relaxació. El massatge 1 presenta en el 20è minut de recuperació valors de lactatèmia significativament superiors ($p < 0.05$) als de la recuperació passiva.

Freqüència cardíaca

Les corbes descrites per la FC al llarg del període de recuperació es presenten a la fig. 2. Com mostren els gràfics els valors de la FC corresponents a la recuperació activa són superiors als de

Como se observa en los gráficos, se llega a estos valores máximos entre el 5º y el 10º minuto de recuperación.

Lactatemia

La Figura 1 muestra las curvas descritas por el lactato en sangre en los diferentes tipos de recuperación utilizados. Como se puede observar, el período de recuperación resulta insuficiente para conseguir que las lactatemias alcancen valores cercanos a los de reposo. La comparación de las lactatemias correspondientes al 20º minuto indica que en la recuperación activa los valores son significativamente inferiores ($p < .001$) a los obtenidos a través de otros tipos de recuperación (excepto en el sujeto 3). En cambio, no se aprecian diferencias entre la recuperación pasiva y el masaje 2, ni entre la recuperación pasiva y la relajación. El masaje 1 presenta en el 20º minuto de recuperación valores de lactatemia significativamente superiores ($p < .05$) a los de la recuperación pasiva.

Frecuencia cardíaca

Las curvas descritas por la FC a lo largo del período de recuperación se presentan en la Figura 2. Como se muestran los gráficos los valores de la FC correspondientes a la recuperación activa son superiores a los del resto de formas de recuperación. Así, el masaje 1 y el masaje 2 tienden a presentar valores de FC inferiores a los de la relajación y recuperación pasiva.

Estimación subjetiva

La Figura 3 muestra la puntuación suministrada por cada sujeto a los diferentes tipos de recuperación. Como puede observarse, seis de los ocho sujetos otorgan la puntuación más alta al masaje 1 y cinco lo hacen también a la relajación. La media de las puntuaciones otorgadas al masaje 1 es de 7.8 y la de la relajación de 7.5. Los otros tipos de recuperación presentan respectivamente, medias de 6.3 (masaje 2), 6.1 (activa) y 4.8 (pasiva). Cuatro y cinco sujetos, respectivamente, otorgan las puntuaciones más bajas en estos últimos tipos de recuperación.

Discusión

La Tabla 2 nos muestra el elevado coeficiente de variabilidad de los resultados obtenidos por la muestra estudiada en el test de Schnabel. Aunque todos los sujetos estaban familiarizados con la prueba, se ha observado una mejora en los tiempos registrados en las últimas sesiones respecto a las primeras. Este fenómeno descrito por algunos autores como efecto de aprendizaje, puede expli-

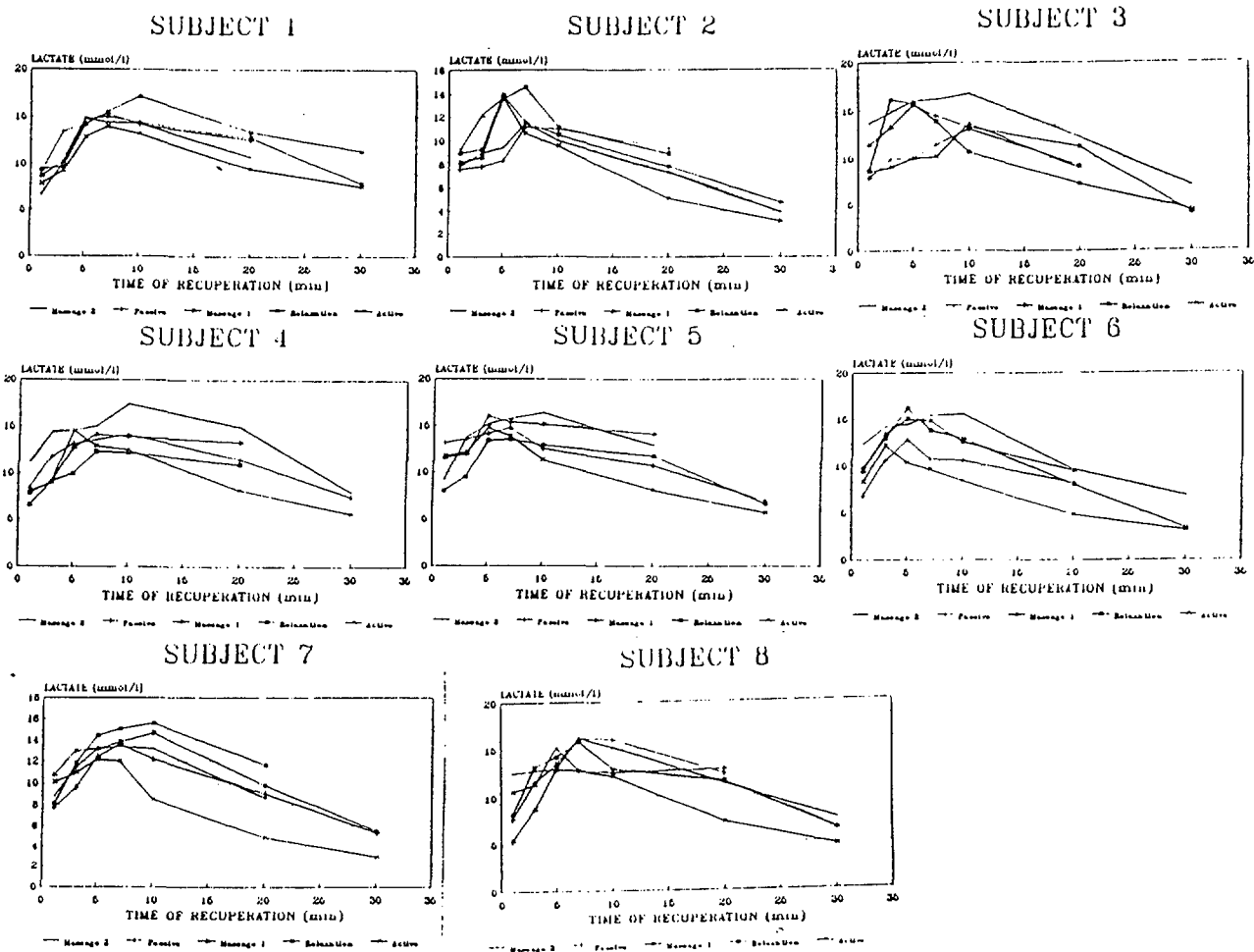


Figura 1. Corbes descrites pel lactat en els diferents tipus de recuperació.

Figura 1. Curvas descritas por el lactato en los diferentes tipos de recuperación.

la resta de formes de recuperació. Així mateix, el massatge 1 i el massatge 2 tendeixen a presentar valors de FC inferiors als de la relaxació i recuperació passiva.

Estimació subjectiva

La fig. 3 mostra la puntuació suministrada per cada subjecte als diferents tipus de recuperació. Com pot observar-se, sis dels vuit subjectes atorguen la puntuació més alta al massatge 1 i cinc ho fan també a la relaxació. La mitjana de les puntuacions atorgades al massatge 1 és de 7,8 i la de la relaxació de 7,5. Els altres tipus de recuperació presenten, respectivament, mitjanes de 6,3 (massatge 2), 6,1 (activa) i 4,8 (passiva). Quatre i cinc subjectes, respectivament, atorguen les puntuacions més baixes en aquests darrers tipus de recuperació.

car en parte los resultados anteriores. Posiblemente este coeficiente de variabilidad se reduciría si los sujetos estudiados fuesen mediodfondistas, ya que el test fue diseñado específicamente para explorar a los deportistas de esta especialidad (Schnabel y Kindermann, 1983). Por otro lado, creemos que se confirma que el test no resulta adecuado para que sea aplicado a sujetos poco entrenados. Tal como se observa en la Figura 1 el periodo de recuperación (20 minutos) resulta insuficiente para que la lactemia supere sus valores de reposo. Fox, Bowers y Foss (1989) aconsejan la realización de un mínimo de 30 minutos de recuperación activa para retornar a los valores de reposo. En nuestro trabajo las determinaciones realizadas en el 30º minuto se aproximan a estos valores pero en muchos casos resultan también insuficientes. Es posible que la continuación de la recuperación del 20º al 30º mi-

Discussió

La taula 2 ens mostra l'elevat coeficient de variabilitat dels resultats obtinguts per la mostra estudiada en el test de Schnabel. Malgrat que tots els subjectes estaven familiaritzats amb la prova, s'ha observat una millora en els temps enregistrats en les darreres sessions respecte a les primeres. Aquest fenomen, descrit per alguns autors com efecte d'aprenentatge, pot explicar en part els resultats anteriors. Possiblement, aquest coeficient de variabilitat es reduiria si els subjectes estudiats foren migfondistes, ja que el test va estar dissenyat específicament per a explorar als esportistes d'aquesta especialitat (Schnabel i Kindermann, 1983). Per altra banda, creiem que es confirma que el test no resulta adequat per a ésser aplicat a subjectes poc entrenats.

Tal com s'observa a la fig. 1 el període de recuperació (20 min.) resulta insuficient per a que la lactatèmia recuperi els seus valors de repòs. Fox, Bowers i Foss (1989) aconsellen la realització d'un mínim de 30 min. de recuperació activa per a retornar als valors de repòs. En el nostre treball les determinacions fetes al 30è minut s'apropen d'aquests valors però en molts casos resulten també

nuto hubiese permitido la limpieza prácticamente total del lactato en sangre en el caso de la recuperación activa.

Otro factor que podría mejorar la efectividad de la limpieza de lactato durante la recuperación activa es el tipo de ejercicio realizado. Creemos que la realización de carrera continua, como ejercicio que exige una participación muscular idéntica a la utilizada durante el esfuerzo, resultaría idóneo. En cuanto a la intensidad escogida, Belcasto y Bonen (1975) no encuentran diferencias significativas entre intensidades comprendidas entre el 30% y el 50% del VO_2 máx. y las escogidas voluntariamente por los sujetos. Estos autores que estudian una muestra de población de las mismas características que la nuestra, sitúan la intensidad óptima de recuperación alrededor del 30% del VO_2 máx. Por este motivo, no creemos que en nuestro trabajo, un aumento de la carga soportada durante la recuperación resultase más efectiva.

Segun Bulbulian, Darabos y Nauta (1987) la posición tumbada no mejora la limpieza del lactato respecto la posición de sentados, de manera que las diferencias observadas entre las recuperaciones a través del masaje (que se realizaron en posición de tumbados) y el resto de formas de recuperación

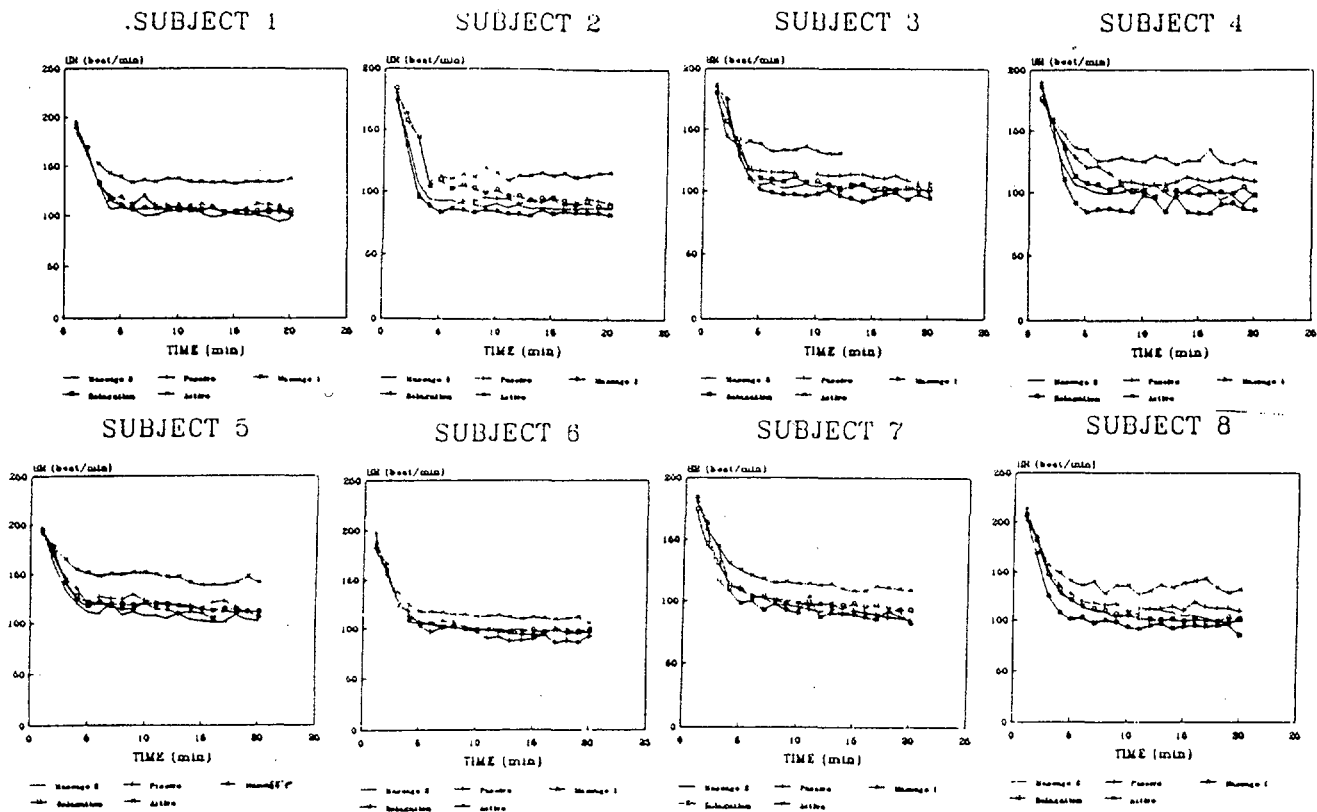


Figura 2. Corbes descrites per la FC en els diferents tipus de recuperació.

Figura 2. Curvas descritas por la FC en los diferentes tipos de recuperación.

insuficients. És possible que la continuació de la recuperació del 20è al 30è minut hagués permès una neteja pràcticament total del lactat en sang en el cas de la recuperació activa.

Un altre factor que podria millorar l'efectivitat de la neteja de lactat durant la recuperació activa és el tipus d'exercici realitzat. Creiem que la realització de cursa continua, com a exercici que exigeix una participació muscular idèntica a l'emprada durant l'esforç, resultaria idoni. Quant a la intensitat escollida, Belcastro i Bonen (1975) no troben diferències significatives entre intensitats compreses entre el 30% i el 50% $\dot{V}O_2$ màx. i les triades voluntàriament pels subjectes. Aquests autors, que estudien una mostra de població de les mateixes característiques que la nostra, situen la intensitat òptima de recuperació al voltant del 30% del $\dot{V}O_2$ màx. Per aquest motiu, no creiem que, en el nostre treball, un augment de la càrrega suportada durant la recuperació resultés més efectiva.

Segons Bubulian, Darabos i Nauta (1987) la posició estirada no millora la neteja de lactat respecte a la posició asseguda, de forma que les diferències observades entre les recuperacions a través de massatge (que es varen realitzar en posició estirada) i la resta de formes de recuperació (realitzades en posició asseguda) no serien en principi atribuïbles a aquest factor.

Els valors superiors de lactatèmia de la recuperació amb massatge de cames, respecte a la recuperació passiva, es podrien explicar per una millora en la neteja de lactat muscular provocada per les manipulacions realitzades. Això reforçaria els resultats de Dubovski (1982). No obstant, caldria verificar aquesta hipòtesi mesurant directament el lactat muscular.

Si tenim en compte que la recuperació activa, que suposa també una acció de massatge sobre la massa muscular implicada, permet un augment de l'oxidació del lactat format, podem comprendre les diferències observades entre les tècniques aplicades per a la neteja de lactat en el nostre estudi.

Les corbes de FC durant la recuperació confirmen l'existència d'una dissociació entre els paràmetres mesurats (lactatèmia i FC). És possible que la posició corporal expliqui, en aquest cas, les petites diferències observades entre les corbes descrites pels massatges i la resta de formes de recuperació.

La manca d'acord entre els resultats dels paràmetres biològics avaluats i l'estimació subjectiva dels nivells de recuperació assolits suggereixen, per un cantó, la possible existència d'un efecte placebo en alguns tipus de recuperació emprats i, per l'altre, la diversitat de factors que poden participar en la sensació de fatiga i de recuperació. És necessari avaluar adicionalment com afecten aquests tipus de recuperació al rendiment per tal d'aclarir la darrera observació.

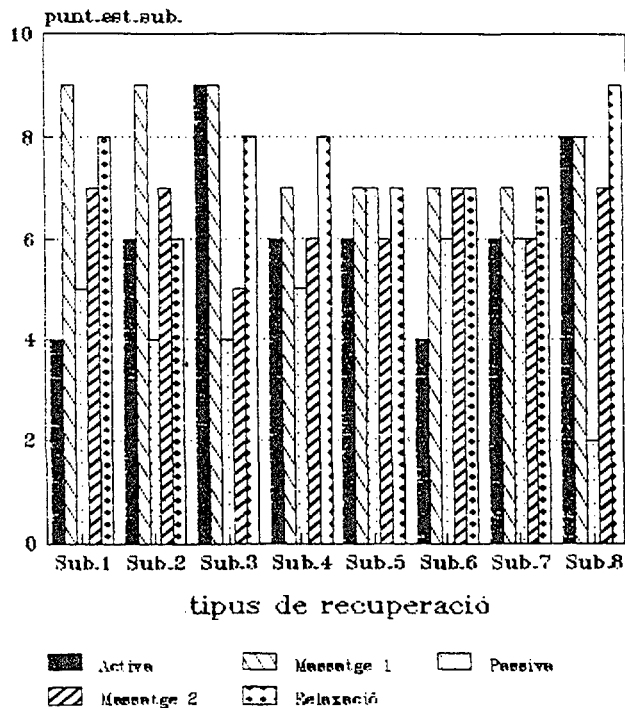


Figura 3. Puntuació subministrada per cada subjecte als diferents tipus de recuperació en el qüestionari d'estimació subjectiva.

Figura 3. Puntuación suministrada por cada sujeto en los diferentes tipos de recuperación en el cuestionario de estimación subjetiva.

(realizadas en posición de sentados) no serian en principio atribuidas a este factor.

Los valores superiores de lactatemia de la recuperación con masaje de piernas, respecto a la recuperación pasiva, se podrían explicar por una mejora de la limpieza de lactato muscular provocada por las manipulaciones realizadas. Esto reforzaría los resultados de Dubovski (1982). No obstante, se debería verificar esta hipótesis midiendo directamente el lactato muscular.

Si tenemos en cuenta que la recuperación activa, que supone también una acción de masaje sobre la masa muscular implicada, permite un aumento de la oxidación del lactato formado, podemos comprender las diferencias observadas entre las técnicas aplicadas para la limpieza de lactato en nuestro estudio.

Las curvas de FC durante la recuperación confirman la existencia de una disociación entre los parámetros controlados (lactatemia y FC). Es posible que la posición corporal explique, en este caso, las pequeñas diferencias observadas entre las curvas descritas por los masajes y el resto de formas de recuperación.

En conclusió, sembla que la recuperació activa és l'únic mètode efectiu per a reduir els valors de lactatèmia, mentre que el massatge de cames provocaria només efectes a nivell muscular. Les altres formes de recuperació aplicades no presenten resultats diferents als de la recuperació passiva, malgrat que provoquen una millora notable en l'estimació subjectiva de l'estat de recuperació assolit pels subjectes.

La falta de acuerdo entre los resultados de los parámetros biológicos evaluados y la estimación subjetiva de los niveles de recuperación alcanzados sugieren, por un lado, la posible existencia de un efecto placebo en alguno de los tipos de recuperación utilizados y, por otro, la diversidad de factores que pueden participar en la sensación de fatiga y de recuperación. Es necesario evaluar adicionalmente como afectan estos tipos de recuperación al rendimiento para esclarecer la última observación.

En conclusión, parece que la recuperación activa es el único método efectivo para reducir los valores de lactatemia, mientras que el masaje de piernas provocaría sólo efectos a nivel muscular. Las otras formas de recuperación aplicadas no presentan resultados diferentes a los de la recuperación pasiva, aunque provoquen una mejora notable en la estimación subjetiva del estado de recuperación alcanzado por los sujetos.

Bibliografia

BELCASTRO, A.N.; BONEN, A.: Lactic acid removal rates during controlled and uncontrolled recovery and exercise. *Journal of Applied Physiology*, 39, 932-936. 1975.

BONEN, A.; BELCASTRO, A.N.: Comparison of self-selected recovery methods on lactic acid removal rates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 8, 176-178. 1976.

BULBULIAN, R.; DARABOS, B.; NAUTA, S.: Supine rest and lactic acid removal following maximal exercise. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27, 151-156. 1987.

DUBROVSKY, V.I.: Changes in muscle and venous blood flow after massage. *Soviet Sports Review*, 18, 134-135. 1983.

FOX, E.L.; BOWERS, R.W.; FOSS, M.L.: *The physiological basis of physical education and athletics* (4th ed.). Dubuque, Iowa: Brown Pub. 1989.

GISOLFI, C.; ROBINSON, S.; TURRELL, E.S.: Effects of aerobic work performed during recovery from exhausting work. *Journal of Applied Physiology*, 21, 1.767-1.772. 1966.

HERMANSEN, L.: Facteurs limitants intervenant au cours de l'exercice maximal de durée breve. A. J.R. Lacour (Ed.), *Facteurs limitant l'endurance humaine*. Comptes rendus du Colloque de Saint Etienne pp. 69-80, Saint-Etienne, França. juliol, 1977.

HERMANSEN, L.; MAEHLUM, S.; PRUETT, E.D.; VAAGE, R.; WALDUM, O.; WESSEL-AAS, T.: Lactate removal at rest and during exercise. A.H. Howald, J.R. Poortmans (Eds.), *Metabolic adaptation to prolonged physical exercise*, pp. 101-105. Basilea: Birkhauser Verlag. 1975.

SCHNABEL, A.; KINDERMANN, W.: Assessment of anaerobic capacity in runners. *European Journal of Applied Physiology*, 52, 42-46. 1983.