PubliCE, (PubliCE) 1997

Monograph

Importancia de la Flexibilidad

Lic. Mario Di Santo[1]

[1]*Instituto del Profesorado en Educación Física. Córdoba, Argentina.*

Palabras Clave: salud, lesión, gestos deportivos, elegancia gestual, rendimiento deportivo, fuerza

Dedicar un artículo íntegro al análisis de la flexibilidad como variable independiente, es decir, como causa de la cual dependen una serie de efectos relacionados tanto con el deporte como con la vida cotidiana no significa, en absoluto, exagerar sobre la importancia del tema. Todo lo contrario, todavía queda mucho por hacerse para que, tanto profesores y técnicos como personas en general tomen la suficiente conciencia sobre la magnitud de la incidencia que esta capacidad psicomotora tiene sobre el rendimiento deportivo y la calidad de vida.

Como es obvio, el propósito de esta parte del trabajo es justificar la importancia de la flexibilidad. Sin embargo, las evidencias científicas no se presentarán con mera finalidad decorativa. Tampoco se razonará por simple placer argumentativo. Muy por encima de ello, todo lo que aquí se estudie y afirme llevará implícita la esperanza de provocar, aunque más no sea a largo plazo, un cambio profundo de actitud en el proceder habitual de profesores y población en general en relación, naturalmente, a la flexibilidad como capacidad motora.

Para entrar ya de lleno en el asunto, conviene aclarar que seis son los grandes aspectos que aquí serán sometidos a análisis:

A. Influencia de la flexibilidad sobre el rendimiento técnico-deportivo.
B. Influencia de la flexibilidad sobre el rendimiento físico-deportivo.
C. Influencia de la flexibilidad sobre la salud general de la persona.
D. Influencia de la flexibilidad sobre la vida cotidiana.
E. Influencia de la flexibilidad sobre la prevención y recuperación de lesiones.
F. Posibles desventajas de la flexibilidad.

A su vez, cada aspecto puede ser desglosado, para mejor compresión del mismo, en una serie de puntos o ítems menores. Así:

A. Flexibilidad y Rendimiento Técnico-Deportivo

1. Adquisición de Gestos Deportivos.
2. Perfeccionamiento de Gestos Deportivos.
3. Elegancia Gestual.

B. Flexibilidad y Rendimiento Físico-Deportivo

4. Economía del esfuerzo.
5. Aceleración de los procesos de recuperación.
6. Alivio de Dolor Muscular.
7. Influencia sobre la Fuerza.
8. Influencia sobre la Velocidad.
9. Influencia sobre la Resistencia.
10. Influencia sobre la Capacidad de Salto.

C. Flexibilidad y Salud General

11. Influencia sobre el Aparato Respiratorio.
12. Influencia sobre el Aparato Circulatorio.
13. Influencia sobre el Sistema Articular.
14. Influencia sobre el Sistema Muscular.
15. Alivio del Stress.
16. Facilitación de la Relajación Muscular.
17. Retardo del Envejecimiento del Aparato Motor.
18. Influencia sobre el Ajuste Postural.
19. Reducción de Dolor Lumbar.

D. Flexibilidad y Vida Cotidiana

20. Desarrollo de la Conciencia Corporal.
21. Ejecución de Gestos Cotidianos.
22. Ejecución de Gestos Laborales.
23. Vida Sexual.
24. Disfrute y Placer por el Movimiento.

E. Flexibilidad y Lesiones

25. Prevención de Lesiones Repentinas.
26. Prevención de Lesiones Crónicas.
27. Influencia sobre los Procesos de Reparación Tisular.

F. Desventajas posibles de la Flexibilidad

28. Inestabilidad Articular.
29. Desequilibrio y Desproporciones Segmentarias.
30. Hipoexcitabilidad del Sistema Neuromuscular.

Antes de comenzar con el estudio particular de cada uno de estos aspectos conviene también aclarar que todos, sin excepción, están íntimamente relacionados y son interdependientes. El hecho de haber incluido a cada aspecto dentro de tal o cual grupo ha sido con estrictos fines didácticos.

La facilitación de la comprensión es aquí el objetivo principal. La clasificación es tan solo un recurso para lograr dicho propósito. Así, esta taxonomía, lejos de ser rígida, es, como el resto de mis artículos, "flexible" y sujeto a mejoras. Otro aspecto a aclarar es que no se realizará un análisis profundo de cada aspecto sino en su estricta relación con el tema que nos compete, es decir, la flexibilidad.

A. INFLUENCIA DE LA FLEXIBILIDAD SOBRE EL RENDIMIENTO TÉCNICO-DEPORTIVO

1. Adquisición de Gestos deportivos

La estructura y características de numerosos gestos deportivos, sobre todo aquellos pertenecientes a las distintas manifestaciones competitivas de la Gimnasia (gimnasia artística masculina y femenina, gimnasia rítmica deportiva, gimnasia acrobática y gimnasia aeróbica de competición) o el deporte artístico (Patinaje artístico, ski artístico, etc.), demandan altos niveles de amplitud articular para abordar su proceso de aprendizaje. En algunos casos, el insuficiente desarrollo de la flexibilidad puede hasta directamente imposibilitar la adquisición elemental de los distintos movimientos propios del deporte en cuestión (Harre, 1986; Weinek, 1988; Dick, 1990; Dantas, 1991; Platonov, 1994). Por ejemplo, una gran vuelta cubital o dislocada en barra fija (Gimnasia artística masculina) ni siquiera puede ser aprendida si no se posee un nivel mínimo de movilidad en la articulación escápulo-humeral.

En otras circunstancias, si bien no impide el aprendizaje, la falta de flexibilidad puede promover el aprendizaje de gestos plagados de incorrecciones y vicios formándose así, desde un principio, defectuosos engramas de movimiento que, a posteriori, ni la compensación ni el desarrollo tardío de esta capacidad puede llegar a superar.

Es por estos motivos que se sugiere a los técnicos y entrenadores el seguimiento de la siguiente secuencia analítica:

1. El estudio minucioso de las amplitudes angulares mínimas que cada movimiento particular exige para cada articulación.

2. La dilucidación del factor que promueve dicho movimiento: si es la contracción del grupo muscular antagonista y que tipo de fuerza debe éste manifestar o, por lo contrario, si es un factor externo, como la inercia o el propio peso corporal o, en última instancia, la combinación de las dos posibilidades anteriores.

3. La evaluación de la flexibilidad específica en el alumno, obviamente con tests adecuados, para verificar si está o no en condiciones de aprender dicho movimiento.

4. Adoptar una decisión final en base a la comparación entre los datos recogidos en la evaluación y las demandas de amplitud articular que dicho movimiento solicita.

2. Perfeccionamiento de Gestos Deportivos

La aparición de fallos es un acontecimiento normal durante el aprendizaje de movimientos, tanto deportivos como no-deportivos. La actitud natural por parte del profesor, al advertir un fallo en la ejecución, es la de reflexionar acerca de las posibles causas que provocan su surgimiento. Rastreando así la "cadena causal" (Neumaier, 1986) del defecto percibido puede que el docente se encuentre con, entre otras, dos grandes fuentes generadoras de fallos:

- **Problemas técnicos:** es decir, el alumno no interpreta ni procesa adecuadamente la información inicial y la retroinformación concomitante y resultiva del movimiento.
- **Problemas físicos:** es decir, el alumno presenta un insuficiente desarrollo de una o varias capacidades motoras que inciden directamente en la performance de ese movimiento.

Si, en cuestión, el problema surge a partir de esta segunda posibilidad, es muy poco lo que "técnicamente" se puede hacer al respecto si antes "físicamente" no se prepara al alumno. Ahora bien, en cuanto al insuficiente desarrollo de capacidades motoras como factor causante de la aparición de fallos, la flexibilidad ocupa un lugar de privilegio. Una gran cantidad de defectos en deportes tales como la natación y la gimnasia y, por que no también, en deportes de equipo y combate, tienen su origen en un insuficiente desarrollo de la flexibilidad (Borns, 1984; Grosser, 1985; Harre, 1986; Amorim y Col, 1986; Weinek, 1988: Dantas, 1991; Alter, 1991; Platonov, 1994). Sin embargo, la solución de este tipo de limitaciones ni siquiera admite un abordaje paralelo, indefectiblemente, el problema debe resolverse, lógica y cronológicamente, primero por el lado físico y a posteriori por el lado técnico. Por ejemplo: en la gimnasia artística existe un ejercicio fundamental, cuyo dominio técnico es condición necesaria para abordar otros aprendizajes. Se trata de la parada de manos o vertical, en la misma todos los núcleos articulares, desde el tobillo a la muñeca, deben estar alineados en le mismo eje perpendicular al piso. Para lograrlo se requiere, como mínimo, una flexibilidad de 180º en la articulación escápulo humeral puesto que, de lo contrario, el ejecutante debería desalinear los centros parciales de gravedad del tronco y miembros inferiores, cuyas líneas de gravedad ya no caerían directamente sobre la base de sustentación. Ante esta situación el mantenimiento del equilibrio resultaría imposible.

El recurso utilizado, entonces, para conservar el equilibrio cuando la flexibilidad de hombros es insuficiente, es el arqueamiento del cuerpo. Ahora bien: tanto el entrenador como el gimnasta pueden pasarse la vida ejecutando e insistiendo con ejercicios correctivo-posturales pero, hasta que ese mínimo de 180º de flexibilidad escápulo-humeral no se haya logrado, la vertical, de seguro, no podrá corregirse.

El camino lógico, entonces, consistiría en trabajar y desarrollar en primer término la flexibilidad para, una vez alcanzadas las angulaciones mínimas que el gesto deportivo solicita, proceder a la reestructuración técnica del mismo. Y vale insistir sobre ello: el asunto no es trivial y el tiempo puede jugar una mala pasada. La flexibilidad debe desarrollarse en el momento oportuno y no esperar a que, por incontables repeticiones y automatización del gesto defectuoso, ni siquiera el incremento posterior de la flexibilidad pueda resolver el problema. Los trazos de memoria consolidados son muy difíciles de reestructurar, por más desarrollo ulterior de flexibilidad que se procure e, inclusive, se logre.

3. Elegancia Gestual

Además de permitir el aprendizaje de algunos movimientos, facilitar la eliminación y evitar la fijación de fallos, una buena amplitud articular está directamente relacionada con la estética en la performance deportiva (Borms, 1984; Harre, 1986). Un buen desarrollo de la flexibilidad permite la realización de movimientos sueltos, amplios, libres, carentes de rigidez y limitaciones estructurales. El deportista flexible denota menos alteraciones temporales en el encadenamiento de las distintas fases y subfases que componen el gesto en su totalidad. También se tiene la impresión, al observar sus movimientos, de mayor abarcabilidad y dominio del espacio. Todo este conjunto de factores hacen directamente a la belleza en la ejecución técnica, transformándose así cada movimiento en un regalo a los ojos del espectador (sobre todo sí, en cuestión, se sabe acerca del deporte que se está apreciando).

B. INFLUENCIA DE LA FLEXIBILIDAD SOBRE EL RENDIMIENTO DEPORTIVO

4. Economía de Esfuerzo

En cuanto a la repercusión de la flexibilidad sobre el rendimiento deportivo es, quizás, este el aspecto acentuado con mayor énfasis por los distintos autores e investigadores del tema (Borms, 1984; Carnaval y Rodríguez, 1986; Muraro Povea, 1986; Weinek, 1988; Dick, 1990; Dantas, 1991; Alter, 1994; Platonov, 1994; entre otros). Al ejecutarse un movimiento, cualquiera sea su característica y circunstancia, la energía invertida por los grupos musculares motores primarios o protagonistas principales debe, en cierto porcentaje, necesariamente emplearse en el vencimiento de las resistencias que todo un conjunto de diferentes tejidos naturalmente ofrecen. Así, al liberarse energía para la acción, antes de que esta pueda aplicarse sobre el implemento (Como en el caso de los lanzamientos) o sobre el propio cuerpo (como, por ejemplo, en los saltos) debe destinarse parte de la misma a la deformación mecánica de toda una serie de estructuras (Dantas, 1991). Lógicamente, a mayor flexibilidad de dichas estructuras, menor será la energía dirigida y empleada para su deformación. A menor energía gastada en la deformación de los componentes plásticos y elásticos del grupo muscular antagonista y de los elementos capsulares y ligamentarios de la articulación implicada en cuestión, mayor será la posibilidad de ahorro energético o de aplicación directa de energía para el logro del objetivo propuesto.

Sin embargo, cabe remarcar que la flexibilidad no es la única capacidad implicada en la economía de esfuerzo. La relajación neuromuscular juega, en este asunto, un rol tanto o más importante inclusive. Es cierto que la flexibilidad reduce la resistencia del tejido conectivo (fascias, aponeurosis, cápsulas, ligamentos, etc.), pero los componentes contráctiles del grupo muscular antagonista deben, para lograr un optimo ahorro de energía, relajarse al máximo durante la actividad del grupo muscular agonista o protagonista principal. El grupo muscular antagonista ejerce una acción de frenado por contracción excéntrica cuya superación demanda un notable gasto energético extra. Es por ello que el entrenamiento específico de los patrones de relajación neuromusculares propios de cada tipo de movimiento no deben dejarse de lado. Relajación flexibilidad constituyen, en este sentido, una unidad inseparable cuyo desarrollo integrado no debe descuidarse si se pretende evitar todo tipo de gastos energéticos innecesarios.

5. Aceleración de los procesos de recuperación

Al hacer referencia a las relaciones existentes entre flexibilidad y los procesos de restauración energética después de cargas físicas intensas es de suma importancia dejar claramente establecidos dos aspectos que suelen generar confusiones. En primer lugar, se debe tener en cuenta que el hecho de que una persona sea más flexible que otra no quiere decir que sus procesos de recuperación sean, justamente por ello, más rápidos y eficaces.

El grado de flexibilidad, ya sea general o específica, de una persona no guarda una relación causal con la velocidad y calidad de los procesos de restauración energética post-esfuerzo. Lo que sí presenta una relación causal concreta con los procesos de recuperación en el deporte es la utilización de ejercicios de movilidad articular y extensión muscular a posteriori de cargas físicas y/o técnicas de considerable volumen e intensidad. En este sentido, existe un acuerdo casi generalizado de que el empleo de tales recursos favorece, en cuento a tiempo y calidad se refiere, el restablecimiento energético y el accionar de mecanismos de eliminación de sustancias tóxicas y desechos metabólicos luego del entrenamiento o la competencia (Dantas, 1991; Alter, 1991).

Y es aquí donde se pretende dejar establecido el segundo de los aspectos que, tal como se dijo más arriba, necesita de mayor explicación. El mismo se refiere a que el empleo indiscrimado de ejercicios, métodos y técnicas de flexibilidad no garantiza, de ninguna manera, la aceleración de los procesos de recuperación post-esfuerzo.

Cada circunstancia particular supone procedimientos específicos. Por ejemplo, entre las series de trabajo durante una sesión de musculación el empleo de los recursos es muy distinto al que se puede hacer en los mismos a posteriori de la sesión completa de gimnasia. Inclusive, la incorrecta aplicación de métodos y técnicas, lejos de acelerar puede retardar la recuperación. Tal sería el caso de los movimientos balísticos que, al provocar una brusca descarga del reflejo miotático de tracción, elevan el tono muscular local y, de esa manera, dificultan la eliminación de desechos tóxicos y la relajación neuro-muscular, condición, esta última, absolutamente necesaria para favorecer los procesos de recuperación en el deporte.

6. Alivio del Dolor Muscular

Según Alter (1991) existen dos tipos de dolor asociados a la actividad muscular: el dolor inmediato (después del ejercicio y hasta varias horas) y el dolor diferido (que no aparece hasta las 24-48 horas siguientes). El mismo autor se encarga de especificar también que el estiramiento gradual se ha mostrado, a través del la experiencia y la investigación, efectivo en la reducción de los dos tipos de dolores musculares.

Y esto, sin lugar a dudas, es correcto. Sin embargo es de suma importancia especificar que la intensidad de los estiramientos puede, si es excesiva, incrementar el dolor muscular en lugar de aliviarlo. Es común observar a profesores y deportistas, luego de altas cargas de entrenamiento, dedicarse a estirar maximalmente a los grupos musculares mayormente implicados en el trabajo físico anterior. Estos procedimientos, lejos de aliviar el dolor local, lo incrementan, debido a la ruptura y posterior inflamación de los microcomponentes estructurales del tejido conectivo muscular. Por otro lado, y como más adelante se estudiará, la flexibilización en condiciones de alta fatiga local muscular entraña grandes riesgos para la integridad de los tejidos con alta probabilidad de que se produzcan lesiones de diversa consideración.

7. Influencia sobre la fuerza

La afirmación de que el músculo flexible es más fuerte que el músculo menos flexible constituye prácticamente un lugar común entre profesores, técnicos, y especialistas en el tema. Sin embargo, la naturaleza de dicha relación no es todavía lo suficientemente clara y es, en este sentido, el propósito de este apartado profundizar sobre la misma. Vale acotar que el vínculo inverso, es decir, el efecto de la fuerza sobre la flexibilidad será tratado en otro artículo.

Muchos son los autores que, tal como se expuso arriba, afirman que un buen desarrollo de la flexibilidad favorece la manifestación de la fuerza (Grosser, 1983; Platonov, 1991; Dick, 1990; Alter, 1991). En todos ellos, el argumento central se basa en que el preestiramiento muscular ejerce un efecto positivo sobre la contracción posterior.

Los motivos por los cuales un estiramiento previo favorece la contracción posterior pueden explicarse de la siguiente manera:

- El estiramiento promueve el almacenamiento de energía elástica en el tejido muscular, la cual es recuperada y aprovechada durante la contracción posterior. En este sentido Hill (1961) citado por Alter (1991) descubrió que cuando la relajación del músculo se produce entre el estiramiento y la contracción, la condición de precarga no se beneficia de ello y la energía elástica almacenada se disipa en forma de energía calórica. Por lo tanto, la transición estiramiento contracción debe ser corta y rápida si, verdaderamente, la manifestación de la fuerza ha de beneficiarse con ello.
- El estiramiento previo promueve una activación complementaria de unidades motoras por desencadenamiento natural del reflejo miotático de tracción. Este proceso hace que un número superior de unidades neuromotoras se despolaricen sumándose y colaborando con el trabajo de aquellos que inicialmente estaban programados para el vencimiento de la resistencia en cuestión.
- El estiramiento previo alarga los espacios de interacción efectiva entre las moléculas de actina y miosina antes de que se alcancen zonas de superposición proteínica donde, debido al desorden molecular (acoplamiento de filamentos actina entre sí) no se verifica mejora alguna de la contracción ni tampoco, obviamente, incremento positivo de la fuerza. Esto no quiere decir que tales espacios de superposición se acorten o reduzcan su magnitud, puesto que una vez alcanzados son igualmente inefectivos para músculos preestirados o no. Lo que se quiere significar es que cuanto más alargado esté el músculo previo a su contracción, mayor será la longitud del recorrido de interacción positiva, es decir, de formación de puentes cruzados entre las moléculas de actina y miosina. En otras palabras, al alargarse el músculo, el trayecto de aplicación de fuerza también se alarga. Así, tanto mecánica como fisiológicamente, la contracción muscular se ve favorecida. Sin embargo, así como antes se especificó que el tiempo es un factor de suma importancia, también la longitud total del preestiramiento debe ser óptima, ideal, pero no máxima. Si el estiramiento previo a la contracción es excesivo, se corre el riesgo de que los grupos reactivos de actina y miosina no alcancen a establecer contacto. No se produce, porque no hay formación de puentes, contracción alguna y, en estas condiciones, el riesgo de lesión se supone puede ser considerable si se persiste en el intento voluntario de provocar el acortamiento muscular.
- Muy relacionado con el tema "flexibilidad y economía de esfuerzo", cuanto menor sea la resistencia ofrecida por los componentes limitantes de los grupos musculares antagonistas, menor energía se debe innecesariamente invertir en su deformación y, consecuentemente, mayor será la manifestación de la fuerza del grupo muscular protagonista principal.

Ahora bien, luego de analizar los puntos anteriores todo parece indicar que el estiramiento previo a la contracción favorece a esta última. Pero nada parece indicar que una persona más flexible sea por ello más fuerte que una menos flexible. Inclusive, según Bosco (1991) los individuos que presentan un mayor potencial de almacenamiento y reutilización de energía elástica son los que poseen un tono muscular más elevado y, por lo general, estas personas son las menos flexibles. Cacchi y Col (1990) citados por Bosco (1991) encontraron que la reutilización de la energía elástica disminuye si el músculo es sometido a ejercicios de estiramiento y calentamiento. Esto no quiere decir que una entrada en calor sería, completa e integral deba ser pasada por alto. Todo lo contrario. Lo que sí nos revela este estudio es que, si se quiere aprovechar efectivamente la energía elástica almacenada, los ejercicios de fuerza no deben realizarse después de los estiramientos pertenecientes a la entrada en calor. Los estiramientos componentes de la entrada en calor, por estimulación de receptores tendinosos (GTO), desencadenan reflejos inhibitorios que reducen la excitabilidad muscular y, con ello, la

expresión de la fuerza. Es por ello que la parte final de una entrada en calor, concretamente la reactivación neuromuscular con la que se alcanzan los óptimos índices de excitabilidad del sistema, no debe obviarse. Sobre todo si en la parte principal de la sesión se ha trabajado la fuerza máxima y/o la fuerza explosiva.

El tema necesita ser investigado. Como se expuso anteriormente, todo parece indicar que el preestiramiento mejora la contracción posterior. Pero nada parece indicar que el desarrollo "en sí" de la flexibilidad mejore directamente la manifestación de la fuerza en cualquiera de sus expresiones.

8. Influencia sobre la velocidad

Tal como se trató en el punto anterior, muchos son los autores e investigadores que afirman, en forma contundente, que un buen desarrollo de la flexibilidad mejora la manifestación de la fuerza como capacidad motora. Sin embargo, solamente algunos indican un tipo de relación parecida entre flexibilidad y velocidad (Tubino, 1979; citado por Dantas, 1991; Dick 1990; Weinek, 1994).

Si se tuviera que elegir entre fuerza y velocidad como capacidades motoras que resultan más favorecidas por un buen desarrollo de la flexibilidad se piensa que, de los dos, la velocidad es la que más depende de una buena amplitud de movimiento para su expresión efectiva. En particular, si bien las manifestaciones de la velocidad como cualidad condicional son múltiples, se ejemplificará sobre dos de sus expresiones:

- En el caso de la velocidad cíclica, por ejemplo, en una carrera de 100 metros lisos, una buena flexibilidad permite mayor amplitud en cada una de las zancadas, la cual, a su vez, permite recorrer mayor espacio en cada una de ellas. Así, la cantidad de ciclos totales para recorrer la misma distancia se reduce. El mismo ejemplo resulta aplicable en otros deportes de velocidad cíclica, caso Natación. El principio es el mismo: a mayor flexibilidad, mayor longitud de recorrido por ciclo. A mayor longitud de recorrido por ciclo, menor número de ciclos son necesarios para cubrir una distancia determinada. A menor número de ciclos, mayor posibilidad de aplicación de energía en los ciclos que queden.
- En el caso de las expresiones de velocidad acíclica, por ejemplo en los lanzamientos, una buena amplitud de recorrido angular articular permite que la velocidad final de eyección del implemento sea mayor. Cuanto mayor sea el arco de movimiento, mayor es el espacio efectivo para aplicar la fuerza. A mayor espacio efectivo, mayor es el tiempo posible en el que se puede aplicar el máximo de fuerza muscular. A mayor tiempo de aplicación de fuerza máxima, mayor será el incremento de la velocidad de salida.
- Par los dos casos de velocidad, tanto cíclica como acíclica, a menor resistencia ofrecida por los componentes plásticos y elásticos de los grupos musculares antagonistas, menor es la resistencia interna y mayor la posibilidad de aplicación directa de la fuerza muscular sobre el implemento o sobre el propio cuerpo para provocar aceleraciones mejores.

9. Influencia sobre la resistencia

En principio, el argumento parece ser razonable: cuanto menos energía se deba malgastar en el vencimiento de las distintas estructuras limitantes de los grupos musculares antagonistas, mayor será el ahorro energético y, de hecho, mayor también la posibilidad de ser aplicada oportunamente en fases ulteriores de la carrera, partido o torneo. Sin embargo, este razonamiento es conveniente para aquellos deportes de resistencia en los que el gesto propio, ya sea repetido cíclicamente o por sucesión de movimientos distintos, demanda amplios arcos de movimiento para su correcta ejecución técnica. Tal es el caso, por ejemplo, de la natación de fondo. Si en cada brazada el nadador, durante la fase de recobro, debe gastar excedentes de energía deformando componentes poco flexibles de la articulación del hombro, obviamente se está en presencia de un derroche innecesario de energía que, por otro lado, es perfectamente evitable.

En lo que respecta al resto de los deportes de resistencia, en los que los gestos no demandan gran amplitud de movimiento, como es el caso del trote, no se percibe que la flexibilidad pueda ser una capacidad cuyo desarrollo sea determinante en la manifestación final del rendimiento.

Por otro lado, uno de los componentes que al ser estudiados no recuperan la forma original es la mitocondria. Al respecto, si bien son componentes plásticos afectados y deformados durante la extensión muscular, no se sabe si tal deformación puede favorecer la actividad de la membrana mitocondrial y, de esta manera, metabolizar mayor cantidad de energía aeróbica.

10. Influencia sobre la capacidad de salto

En un interesante estudio, realizado en E.E.U.U., Lee, Entyre, Poindexter, Sokol, y Toon (1987), al comparar voleibolistas varones y mujeres en cuanto a la relación entre la flexibilidad y capacidad de salto, descubrieron que:

- Una buena flexibilidad en miembros inferiores favorece el salto en los varones.
- Una buena flexibilidad en miembros inferiores no favorece la capacidad de salto en las mujeres.

Según estos autores, una mayor flexibilidad de miembros inferiores beneficia más a varones que a mujeres en cuanto a capacidad de salto se refiere. Sin embargo, es el único estudio a disposición sobre este tipo de dependencia y, en realidad, no alcanza a ser suficiente para satisfacer la curiosidad natural que se despierta alrededor del tema. Surgen así una serie de preguntas al plantearse el problema que, hasta el momento, no han sido respondidas (al menos, según el conocimiento del autor)

- ¿Cómo afecta la laxitud capsular y ligamentaria en miembros inferiores la capacidad de salto de un deportista?
- ¿Qué tipo de saltos presentan mayor dependencia con la flexibilidad para su buena performance?
- ¿Puede la inestabilidad articular reducir la excitabilidad muscular en el momento del salto?
- En los saltos, el aprovechamiento de la energía elástica almacenada, ¿es mayor si se presenta un buen desarrollo de la flexibilidad?

Así como estos, quizás surjan también otros interrogantes que hasta el momento no han sido dilucidados. Por lo pronto, tampoco se ha comprobado ni justificado ningún tipo de efecto negativo de la flexibilidad sobre la capacidad de salto normal. Es por ello que la recomendación hacia los entrenadores y preparadores físicos de deportes con alta exigencia en salto, es que planifiquen y lleven adelante en forma sistemática al proceso de desarrollo de esta capacidad y no se limiten, solamente, a incorporar ejercicios de elongación como componentes de la entrada en calor y/o la vuelta a la calma.

C. FLEXIBILIDAD Y SALUD GENERAL

11. Flexibilidad y función respiratoria

La respiración es mucho más que la simple actividad fisiológica tendiente a proveer al organismo oxígeno y eliminar del mismo dióxido de carbono y otros desechos metabólicos. Si bien no es el propósito de este apartado desarrollar un análisis in extremis de la función respiratoria, resulta necesario expresar un pequeño conjunto de ideas sobre este tema que sirvan, al mismo tiempo, para justificar por qué la flexibilidad si tiene relaciones de importancia con la misma.

La respiración es, a un tiempo, causa y efecto. Es, por un lado, quizás el síntoma por excelencia de toda nuestra historia personal, tanto social como psíquica, emotiva y afectiva. Es reflejo de nuestra vida y de los cambios circunstanciales que en ella ocurren. Respiramos, en cierto modo, como somos. Pero la respiración es también, por otro lado, un factor causal que repercute sobre un sinnúmero de funciones del organismo humano en su totalidad: digestión, circulación de fluidos, actividad muscular en general, actividad intelectual, etc., por mencionar solo algunas. No en vano algunos de los grandes pensadores de occidente precedían su labor intelectual con ejercicios respiratorios. Ni que hablar de Oriente, donde la función respiratoria realmente es considerada como parte integral de la vida y no solo en teoría. Ahora bien, controlada tanto voluntaria como involuntariamente (casi siempre involuntariamente), la función respiratoria es difícil de condicionar técnicamente. Modificar ritmos inhalatorios y exhalatorios, retener el aire en los pulmones, contar tiempos, utilizar distintos músculos y regiones no son, de hecho, actividades de alta complejidad. Sin embargo, aprender a cambiar a largo plazo estos patrones si resulta dificultoso. Persistir en el intento puede inclusive convertirse en un factor adicional de stress que, en lugar de favorecer la función respiratoria, puede perjudicarla. Es por ello que la respiración, lejos de educarse o condicionarse técnicamente, debe, por sobre todas las cosas, liberarse. No desnaturalizarse, sino liberarse.

Y este proceso de liberación, son los pilares fundamentales sobre los que se cimenta el trabajo, la relajación, la conciencia corporal y la flexibilidad de la caja toráxica. Es sobre el tercer punto que aquí, obviamente, se enfatiza. Una buena movilidad de los cartílagos condroesternales y condrovertebrales es un factor que repercute directamente sobre la capacidad de expansión y retracción de la caja torácica y, consecuentemente, sobre el ingreso y egreso de oxígeno a los pulmones. Poco efecto tienen los ejercicios respiratorios si la caja torácica es rígida e inflexible. Mayor también, por supuesto, el esfuerzo y gasto energético de los músculos respiratorios, si, para cumplir con su cometido, deben superar permanentemente la resistencia que todo el sistema articular torácico ofrece. Es por ello que una buena movilidad de todo el tronco en general favorece la función respiratoria y su desarrollo debe ser un componente prioritario de todo programa de acondicionamiento físico, no sólo para personas de vida común y sedentaria, sino también para deportistas de Alto Rendimiento.

12. Influencia sobre la función circulatoria

Giovanni Cianti (1991) sugiere en su trabajo que una buena flexibilidad mejora la circulación de fluidos, facilitando el

retorno sanguíneo y previniendo, en general, los trastornos del sistema cardiovascular. Por otro lado, Michael Alter (1991) establece que los altos niveles de tensión muscular elevan la presión arterial y obstruyen el riego sanguíneo disminuyendo, así, el aporte de oxígeno y nutrientes y la evacuación de sustancias tóxicas. Sin embargo, este autor explica que es la relajación la capacidad que aquí gravita y que debe ser desarrollada, para lo cual los ejercicios de estiramiento son un estímulo importante. Todo parece indicar, entonces, que son los ejercicios de flexibilidad empleados como recurso y no el desarrollo "en sí" de esta capacidad los que ejercen su efecto positivo sobre la función circulatoria. es por ello que, tal como se desarrollará más adelante, las microsesiones diarias (de 10 a 15 minutos) destinadas a la flexibilidad, en personas adultas de vida sedentaria, contribuyen de manera notable al mantenimiento y mejora de la salud general.

13. Influencia sobre el sistema articular

Los trabajos de movilidad articular suaves, progresivos y graduados contribuyen decisivamente a la salud integral de algunas estructuras articulares de gran importancia, entre ellas la membrana sinovial y el cartílago articular.

Por un lado, la movilidad articular es el estímulo por excelencia para que las glándulas sinoviales produzcan una cantidad superior de este líquido (Cianti, 1991). Como bien se sabe, la función hace al órgano y, en este sentido, el desuso articular afecta decisivamente la funcionalidad normal de la membrana sinovial. Así, a mayor producción de líquido sinovial, menor es la resistencia interna al deslizamiento, menor la fricción y menor, consecuentemente, el desgaste de los cartílagos articulares. Por otro lado, este mismo cartílago articular no recibe irrigación desde afuera, es decir, desde el interior de la cápsula articular, sino desde la misma epífisis del hueso (Åstrand - Rodahl, 1984).

Como en el caso anterior, también los trabajos de movilidad articular constituyen el estímulo adecuado para promover el pasaje de líquidos y nutrientes desde el hueso al cartílago articular. A mayor pasaje de líquido, mayor es el incremento de la superficie del cartílago y, por consecuencia, menor la presión que por unidad de superficie se soporta. A menor presión, menor daño y, lógicamente, mayor salud de este cartílago.

También, el hecho de promover mayor irrigación al cartílago articular hace que éste incremente su compresibilidad, amortiguando mejor los impactos que sobre él se impresionan. En definitiva, la funcionalidad integral de la articulación, se ve favorecida con la ejecución diaria de ejercicios de movilidad y, así también, la posibilidad de aparición de degeneraciones articulares crónicas disminuye.

14. Influencia sobre el Sistema Muscular

El conjunto integrado por fascias, vainas, tendones y proteínas contráctiles se ve, en su totalidad, beneficiado por la práctica regular de ejercicios de estiramiento y movilidad articular (Cianti, 1991). Al contribuir a conservar la elasticidad y la plasticidad natural de todos los componentes musculares, los trabajos de flexibilidad aportan decididamente a la eficiencia y salud integral del aparato motor activo, reduciendo las probabilidades de lesiones repentinas o crónicas del mismo. Por otro lado, estimulan la funcionalidad de los receptores propioceptivos, activan las vías de conducción nerviosa aferente y eferente por desencadenamiento de reflejos inhibitorios y excitatorios siendo la actividad vital del sistema neuromuscular en su totalidad la que se ve favorecida.

15. Alivio del STRESS

El mundo contemporáneo somete al ser humano a todo un conjunto de experiencias que, por lo general, son percibidas por el organismo como agresivas y frustrantes. Este rasgo del proceso de relación con el entorno no es un fenómeno extraño, hoy por hoy, en una sociedad signada por la violencia, la competitividad, la constricción al consumo, la tergiversación de los valores y la comercialización de los aspectos más sutiles de la existencia. Ante la agresión el organismo humano no permanece inmutable, inclusive ante el intento voluntario por lograrlo. Lejos de ello, las agresiones provocan todo un conjunto de reacciones y transformaciones pasajeras en músculos, articulaciones, vísceras, arterias, pulmones y centros nerviosos de distinto nivel de organización que, luego de retirada la fuente de la agresión, retornan poco a poco a su forma original. El aumento del tono muscular, tanto liso como estriado, es un tipo de respuesta prácticamente universal ante las agresiones del entorno. Sin embargo tales transformaciones pueden no adquirir carácter pasajero sino, por el contrario estable y duradero. Es aquí donde se puede, según el entendimiento del autor, encontrar el stress como manifestación somática concreta. Músculos tensos y rígidos, espacios que se comprimen, expansiones que se dificultan, tubos de circulación de líquidos que se cierran, problemas en los movimientos internos del organismo y desplazamiento de fluidos, alteración en la recepción y transporte de la información externa e interna, etc., son todas transformaciones y alteraciones comunes y permanentes en personas que se ven obligadas a adaptarse a un medio violento, opresivo y agresivo. Con el tiempo, y ante la persistencia inmutable de estos estados, pueden surgir inclusive enfermedades de diversa índole, algunas de las cuales, por su extrema gravedad, pueden provocar la muerte. Es aquí donde los ejercicios de movilidad articular y estiramiento muscular suaves y progresivos cobran especial importancia en cuanto al alivio de las tensiones y reducción de la magnitud de las alteraciones propias de una situación de stress. Como resulta evidente, los estiramientos atenúan los

síntomas, pero no tienen el poder suficiente para eliminar las causas. Tampoco alcanzan a eliminar completamente los efectos físicos del stress, pero los alivian, ayudando a prevenir, según las particularidades de cada caso, las enfermedades psicosomáticas características de este fenómeno contemporáneo propio de las grandes ciudades.

16. Facilitación de la Relajación Muscular

Varios autores concuerdan en el hecho de que los ejercicios de estiramiento muscular promueven la relajación muscular (Carnaval y Rodríguez, 1986; Alter, 1991; Cianti, 1991; Weinek, 1994; etc.). La misma es un fenómeno complejo (no es el propósito de este apartado analizarla en si misma) que depende principalmente de dos tipos de factores:

a) Centrales: voluntarios, concientes.
b) Periféricos: reflejos, involuntarios.

En este sentido, los ejercicios de extensión muscular contribuyen directamente al segundo factor, al periférico, siendo dos las posibilidades de incidencia sobre la relajación muscular. En primer lugar, los estiramientos controlados promueven la estimulación de todo un conjunto de receptores propioceptivos localizados en diferentes tejidos cuyo resultado final es el desencadenamiento de reflejos inhibitorios que pueden reducir, atenuar o inclusive suprimir la activad gama y alfa. Sin embargo, no cualquier forma de trabajo provoca los efectos. Ejercicios balísticos, insistencias bruscas o actividad que pretende favorecer la relajación neuromuscular deberá respetar las condiciones mínimas y necesarias, en cuanto a forma, localización y tiempo de estimulación, para que dicho desencadenamiento de mecanismos inhibitorios se produzca en realidad. Ejercicios, posiciones de partida, intensidad, tiempo y respiración son tan sólo algunas de las variables que deben controlarse si verdaderamente se quiere que los estiramientos "faciliten la inhibición" muscular. En segundo lugar, se conjetura (y solo conjetura) que la extensión muscular podría favorecer localmente la relajación porque, por un lado, al separar los filamentos de actina y miosina "deshace" naturalmente los puentes cruzados todavía ligados y, por el otro, porque el transporte de calcio desde su sitio de acoplamiento con la troponina hasta las cisternas terminales del retículo sarcoplasmático podría, por presión de fluidos promovida por el estiramiento, verse también facilitado.

17. Retardo del Envejecimiento del Aparato Motor

Tanto el aparato Motor Pasivo (cápsula articular, ligamentos, huesos, cartílagos articulares, etc.) como el Activo (músculo y tendones) sufren, con el correr de los años una serie de procesos naturales de degeneración cuyo momento de aparición, velocidad de aceleración y magnitud de gravedad dependen de las características de cada historia personal. Algunas de estas transformaciones son, por ejemplo, la calcificación de la cápsula articular (Cianti, 1991), la disminución del complejo micopolisacáridos (Weinek, 1988) y, con ello, la reducción de la retención de agua por parte del tejido conectivo y el consecuente incremento de su densidad y fragilidad, etc. Los trabajos de movilidad articular y extensión muscular tienen, en este sentido, una importancia fundamental en el retardo de la aparición de estos síntomas y el frenado de su natural evolución. La práctica cotidiana de ejercicios de estiramiento apunta a conservar las características "juveniles" del aparato motor previniendo, de hecho, la aparición de sus enfermedades mas comunes.

18. Influencia sobre el Ajuste Postural

la contribución efectiva de los ejercicios de extensión muscular a la eficacia del ajuste postural es un aspecto sobresaliente de esta capacidad motora que es muy poco tenido en cuenta por parte de los profesores de Educación Física en general y por los de Gimnasia en particular. Según Le Boulch (1989) el objetivo del estiramiento muscular es el de combatir las tensiones residuales debidas al exceso de actividad física en el mantenimiento de la postura.

La postura humana normal depende del armónico interjuego de reflejos de equilibración (Vayer, 1980) en los cuales, el sistema muscular estriado en su totalidad actúa como órgano efector de las respuestas procesadas por los distintos centros nerviosos. De hecho, el tipo de respuesta no es exclusivamente tónica, sino que ambos tipos de actividad, tónica y fásica, se combinan según la circunstancia. Lo que caracteriza el ajuste postural normal es, entre otras cosas, la equilibrada y equitativa distribución de la actividad muscular. No hay, por así decirlo, grupos musculares que deban terminar necesariamente más agotados que otros en su propósito de mantener la postura. Pero en el caso de las alteraciones del equilibrio tónico postural, uno de los rasgos más característicos es la desproporcional distribución del trabajo muscular en las distintas zonas del cuerpo. En este sentido, ciertos grupos musculares deben permanecer hipertensos la mayoría del día, con exceso de actividad tanto tónica como fásica y, con el correr del tiempo, el tejido conectivo (fascias, principalmente), puede también tender a acortarse. Es aquí donde los estiramientos pueden contribuir a compensar las alteraciones propias de la desproporcionada distribución de la actividad postural, facilitándole a los músculos la recuperación de su longitud fisiológica normal y de las normales propiedades elásticas y plásticas de su tejido conectivo.

19. Reducción del Dolor Lumbar

Año tras año mayor porcentaje de la población adulta, tanto de las grandes ciudades industriales como de las zonas

campesinas, acusa de dolores de espalda baja o lumbar. Múltiples pueden ser las causas: la repetición mecánica del mismo gesto laboral durante toda la jornada, el uso de zapatos de taco alto, exceso de esfuerzo al pretender levantar objetos pesados del suelo, mal empleo del cuerpo durante los gestos de la vida cotidiana, prescripción de incorrectas y peligrosas actividades en los gimnasios, etc. No es el propósito en este punto analizar la controvertida etiología de este tipo de dolencia. Solamente se aportaría algunos datos de recientes investigaciones que permitirán apreciar hasta que punto un buen desarrollo de la flexibilidad en la región lumbar, glúteos e isquiotibiales, puede ayudar a prevenir, aliviar y, por que no, hasta superar el problema definitivamente. Así, por ejemplo, Roncarati y Mc Muller (1987) descubrieron que mayor era el dolor lumbar en la población en general cuanto mayores eran las limitaciones de flexibilidad en la cadera. Alexander (1985) recomienda, a los efectos de reducir los dolores de la región lumbar, maximizar la flexibilidad en esa región como así también potenciar la fuerza abdominal. Por su parte, Burton, Tillotson y Troup (1987) encontraron que la reducción del riesgo de dolor lumbar está asociada a la flexibilidad en la región en cuestión y a la práctica de deportes en la escuela. Por otro lado, Locke y Allen (1992), al estudiar las algias lumbares en remeros de élite, encontraron en todos los doloridos limitaciones de flexibilidad en la región lumbar. Alter (1991) afirma, de la misma manera, que en cuanto a lumbalgias se refiere, sólidas evidencias sustentan la necesidad de una adecuada movilidad del tronco. También Borms (1984) establece que el 80% de los problemas de espalda baja en la población adulta se deben a la falta de flexibilidad en varias articulaciones del cuerpo como a una inadecuada fuerza muscular para soportar la estructura de sostén con corrección y eficiencia. Tal como puede apreciarse, existe abundante evidencia científica que justifica por que la realización cotidiana de sesiones de estiramiento y un buen desarrollo de la flexibilidad ejercen un efecto preventivo y terapéutico sobre esta región del cuerpo (tan maltratada por el común de las personas).

D. FLEXIBILIDAD Y VIDA COTIDIANA

20. Desarrollo de la Conciencia Corporal

Pocos autores enfatizan sobre este rasgo tan importante de la flexibilidad. Entre ellos, Dantas (1991) afirma que la flexibilidad es una "poderosa herramienta" para despertar la conciencia corporal, quizás inclusive el medio por excelencia para el desarrollo de la conciencia muscular. Todas las actividades físicas despiertan la conciencia corporal. El dolor es la forma por excelencia de la conciencia corporal. Los ejercicios gimnásticos y deportivos en particular permiten desarrollar la conciencia muscular y articular más que la relativa a otros órganos del cuerpo humano. Sin embargo, durante la práctica deportiva la atención del ejecutante suele enfocarse en otro conjunto de informaciones, por lo general exteroceptivas (visuales y auditivas), a los efectos de resolver exitosamente los distintos problemas técnicos, tácticos y/o estratégicos que se presenten durante la competencia. Así, la información interoceptiva en general, y propioceptiva en particular, es dejada de lado casi completamente. Solo en escasas oportunidades, sobre todo al entrenar la técnica gestual, este tipo de información pasa a un primer plano, pero luego los datos exteroceptivos pasan a ocupar el foco de la atención del deportista.

Por otro lado, en los deportes gimnásticos en donde poca atención hay que prestar al ambiente exterior, la velocidad de ejecución de los distintos movimientos tampoco permite que la información propioceptiva permanezca el tiempo suficiente en el foco de la atención para que la misma pueda ser efectivamente concientizada e interiorizada. Es por ello que los entrenamientos ofrecen, en este sentido, una oportunidad valiosa debido a que las condiciones técnicas de su ejecución favorecen la permanencia en la conciencia de la información propioceptiva en los tiempos mínimos y necesarios para la interiorización integral.

De todos los receptores del organismo humano, aquellos encargados de recoger información propioceptiva (husos neuromusculares, Órganos tendinosos de Golghi, órganos de Vater - Paccini, etc.) pueden ser estimulados de diversas maneras, pero ninguna tan efectiva como a través de las actividades de movilidad articular y extensión muscular. Ahora bien, toda esta información no necesariamente pasa a la conciencia, sino que sólo es "posible que pase" (Le Boulch, 1972). Puede ser concientizada en tanto y en cuanto la persona realice el esfuerzo voluntario de hacer de todos esos datos el objeto propio de la acción de conocer. No basta estimular receptores: hay que obtener la información y procesarla concientemente. Así, la realización correcta de ejercicios de flexibilidad, con la atención concentrada en aquello que esta sucediendo en el cuerpo, permite, entre otras cosas:

- Conocer los límites propios de amplitud articular.
- Localizar los distintos grupos musculares en un miembro y los distintos músculos de un grupo muscular, como así también los distintos fascículos que componen un músculo en particular.
- Identificar los umbrales de las zonas de trabajo efectivo y de dolor, cuya invasión provoca lesiones crónicas de distinto carácter que restan al músculo elasticidad e incrementan su fragilidad.
- Mejorar la funcionalidad de los receptores propioceptivos que, por lo general, carecen de la estimulación mínima y

necesaria (Cianti, 1991). La falta de movimiento provoca una disminución natural de la actividad de las estructuras sensoriales encargadas de recoger la información relativa a los cambios operados en los músculos, tendones, cápsulas articulares, ligamentos, etc. Los estiramientos, al estimular e incrementar las funciones específicas de los receptores propioceptivos, operan entonces sobre las etapas iniciales de la percepción corporal, mejorándola.

- Establecer un diálogo corporal basado en la correcta e inequívoca interpretación de los datos que emanan de las estructuras sensoriales propioceptivas. El cuerpo siempre habla, pero pocas veces es escuchado. Habla con razones y en virtud de sus necesidades particulares. Habla para indicar cuando puede y debe ser exigido, cuando debe ser cuidado y cuando necesita reposo. El desarrollo de la conciencia corporal, favorecido por los estiramientos, enriquece la naturaleza de este diálogo mejorando la fluidez, la espontaneidad y eliminando las interferencias.

21. Flexibilidad y Gestos Cotidianos

un buen desarrollo de la flexibilidad no solamente permite la realización "en si" de una gran cantidad de gestos propios de la vida cotidiana, sino que además permite que los mismos sean ejecutados con elegancia y soltura. Actividades tales como subir a un auto o una moto, subir una escalera, sentarse en el suelo, vestirse o desvestirse, peinarse, bañarse, lavarse, etc., pueden, desde el punto de vista de la eficiencia mecánica, mejorarse notablemente. También las actividades propias del tiempo libre de trabajo, tales como pasear, jugar con los hijos, escalar montañas, etc., son favorecidas cuando la persona dispone de una óptima amplitud d movimiento. (Nota: ver más adelante "Flexibilidad y Placer por el Movimiento.") Los estiramientos aumentan la disponibilidad corporal para los gestos rutinarios y para los gestos del tiempo libre y recreativo. Así, este tipo de ejercicios, que no solamente mejoran sino que también compensan los gestos cotidianos, constituyen un ingrediente muy importante del conjunto de medidas que una persona puede adoptar para mejorar su calidad de vida.

22. Ejecución de Gestos Laborales

Ciertas actividades demandan amplios arcos de recorrido articular para su realización. Por ejemplo, en la reparación de autos, el mecánico debe muchas veces exigirse para alcanzar piezas que se encuentran alejadas, lo cual solicita una buena flexibilidad escápalo-humeral y del tronco. La reparación de artículos domésticos, la limpieza del hogar, actividades de jardinería, etc., son también ejemplos que grafican la necesidad de una óptima amplitud de movimientos para su efectiva realización. Un buen desarrollo de la flexibilidad no solamente permite, en este sentido, la ejecución en sí de estos gestos, sino también, y aquí radica su importancia principal, que la repetición de estas actividades no desencadene hipertensiones, sobrecarga del aparato motor pasivo o desequilibrios musculares crónicos. Puede, dicho en otros términos, evitar que estos gestos se conviertan, con el tiempo, en fuente de enfermedades laborales típicas y alteraciones tónico posturales irreversibles. Genardy y Col (1994) comprobaron que la realización de programas de estiramiento y resistencia muscular en empleados de plantas de artículos manufacturados facilitaba la realización de las operaciones diarias.

23. Vida Sexual

La incidencia de la flexibilidad sobre este aspecto de la vida de la mayoría de las personas es, por lo general, poco tenido en cuenta por los distintos autores especialistas sobre el tema. Por su parte, Cianti (1991) establece que la propia fisiología del sexo exige un cuerpo en forma, ágil y eficiente. Según este autor, el erotismo es movimiento y vitalidad y, en este sentido, los beneficios del estiramiento muscular pueden resumirse en tres puntos claramente distinguibles pero, de hecho, interdependientes. En primer lugar, la flexibilidad influye sobre el aspecto estrictamente "técnico" de la relación amorosa. Un cuerpo flexible dispone de mayores alternativas de movimiento, lo cual enriquece y varía el acto sexual, contrarrestando la rutina y la repetición. En segundo lugar, la flexibilidad promueve la relajación muscular y psíquica, lo cual permite liberarse de tensiones residuales locales y generales, favoreciendo así la movilidad esencial y mínima de los segmentos corporales directamente implicados en la percepción y conciencia corporal que promueve la flexibilidad, permite apreciar y disfrutar mas ampliamente el conjunto de sensaciones propias de la relación sexual, enriqueciendo así el matiz erótico de la misma (Cianti, 1991). Por supuesto, vale aclarar que la relación amorosa no depende de la flexibilidad sino que ésta es tan sólo uno de los aspectos cuyo desarrollo puede influir favorablemente. La relación sexual no es sólo movimiento y sensaciones, ni mucho menos.

24. Disfrute y Placer por el Movimiento

No es extraño sentirse bien cuando se realizan estiramientos. Inclusive, las expresiones verbales de bienestar son comunes. El conjunto de sensaciones desencadenadas durante el estiramiento muscular submaxilar tienen, por lo general, el carácter de placenteras. Por supuesto, un mismo ángulo puede ser placentero para la misma persona según el grado de fatiga local y el estado emocional general. Pero, por sobre estas variaciones normales, la realización de ejercicios de extensión muscular brindan una oportunidad excelente para la gratificación y el disfrute por el movimiento (Alter, 1991), sin provocar fatiga ni dolor (sensaciones con las cuales, curiosamente, muchas personas también disfrutan).

E. FLEXIBILIDAD Y LESIONES

Muchos Autores se refieren a esta tema calificándolo, de arranque, como controvertido y contradictorio. Algunos argumentan que la falta o la insuficiente evidencia científica experimental no permite afirmar taxativamente que un buen desarrollo de la flexibilidad y la ejecución de ejercicios de estiramiento durante la entrada en calor reducen el riesgo de lesión músculo-tendinosa. En este sentido, es cierto que las investigaciones experimentales son escasas o inexistentes. Sin embargo, realizarlas, por otro lado, sería poco ético. No se puede, por ejemplo, para comprobar la hipótesis en cuestión, utilizar dos grupos de personas, someterlos a un entrenamiento riguroso de velocidad y de fuerza explosiva, entrenar solamente en uno de ellos la flexibilidad y, al cabo de un tiempo, verificar en cuál de los dos grupos aparecieron mayor número de lesiones. Esto no sería éticamente correcto.

Pero el hecho de que tales investigaciones escaseen no indica que el asunto deba ser necesariamente considerado como controvertido o contradictorio. Todo lo contrario: la evidencia no experimental abunda en tal medida que resulta difícil dudar del efecto beneficioso que un buen desarrollo de la flexibilidad y los ejercicios de estiramiento durante el calentamiento previo ejercen sobre la reducción del riesgo concreto de lesión durante la actividad deportiva.

25. Flexibilidad y Prevención de Lesiones Repentinas

Arranques y frenos explosivos, aceleraciones cortas y largas, cambios de dirección bruscos y súbitos, saltos, remates, extensiones explosivas, etc., son todas acciones comunes en los distintos deportes que exigen no solamente una musculatura fuerte y con gran capacidad de aprovechamiento energético, sino también una gran maleabilidad y deformabilidad de los componentes plásticos y elásticos comprometidos. Así, varios autores establecen a las claras que un buen desarrollo de la flexibilidad ayuda a prevenir lesiones repentinas (tales como distensiones o desgarros) al mejorar la elasticidad, la plasticidad y la capacidad de deformación de los componentes implicados (Grosser, 1985; Girlades, 1985; Carnaval y Rodríguez, 1986; Muraro Povea, 1986; Amorin y Morais, 1987; Shellock y Prentice, 1985; Baxter y Agre, 1987; Weinek, 1988 y 1984; Ciullo y Steven, 1989; Worrell, 1994; Mc Cann y Biglianni, 1994; Chandler y Col, 1990; Dantas, 1991; Platonov, 1994; etc.). No es, tampoco, la flexibilidad la única capacidad de cuyo desarrollo depende la reducción del riesgo de lesiones. Una preparación integral, en donde todas las capacidades motoras (principalmente la resistencia a la fuerza, la coordinación, la capacidad de relajación, la técnica y la flexibilidad) gocen de un desarrollo óptimo, es la condición necesaria para la reducción de probabilidad de aparición de lesiones de todo tipo. A pesar de ello, Maffulli, King y Helms (1994) encontraron que la fuerza y la flexibilidad no juegan un rol significante en la determinación de lesiones.

26. Flexibilidad y Prevención de Lesiones Crónicas

Un buen desarrollo de la flexibilidad también contribuye a prevenir los tipos de lesiones graduales por sobreuso (Jensen y Col, 1989; Weinek, 1988, etc.). Kibler, Goldberg y Chandler (1991) estudiando fascitis plantar en corredores, descubrieron una relación entre la flexibilidad y fuerza de pantorrilla y músculos plantares y la aparición de esta lesión. No obstante todavía nada se sabe respecto a la relación entre la flexibilidad y tendinitis, por ejemplo. Pero más allá de este problema en particular, lo cierto es que la flexibilidad, al reducir el riesgo de aparición de lesiones, trátese de crónicas o repentinas, contribuye indirectamente a mantener intacta la motivación del deportista quien, al lesionarse menos, puede continuar con su actividad y/o profesión de manera más exitosa, sin obligadas interrupciones.

27. Influencia sobre los procesos de Reparación Tisular

Amorin y Moranis (1987), al referirse a la importancia de la flexibilidad, insisten en que los ejercicios de estiramiento contribuyen también a modelar los procesos de reparación tisular después de la lesión. Lo cual es una apreciación correctísima. La extensión muscular ayuda a que el proceso de cicatrización no siga un patrón espacial desordenado que, a posteriori, dificulte el deslizamiento de las fibras y miofibrillas. Sin embargo, no se recomienda estirar hasta que en el tejido se haya comenzado y consolidado tal proceso de reparación. Si el deportista ha sufrido una distensión o un desgarro, el hecho de estirar inmediatamente puede profundizar la lesión. Se debe esperar un tiempo, variable según la gravedad del caso, para luego comenzar con estiramientos de muy baja intensidad, sin desencadenar ni dolor ni molestia alguna. De esa manera, una vez curada la lesión, la flexibilidad anterior es más fácil de recuperar y los mecanismos de contracción muscular habrán sufrido menor grado de incidencia.

Según Shephard (1982, citado por Alter, 1991) el ejercicio puede disminuir el número de enlaces cruzados de colágeno mediante un aumento de la velocidad de producción de colágeno. la resistencia del colágeno y del tejido cicatrizado en parte parece ser el resultado de los enlaces intramoleculares de cadenas Alfa 1 y Alfa 2 de las moléculas de colágeno, y los enlaces cruzados intermoleculares entre las fibrillas de colágeno, los filamentos y las fibras.

Por su parte, Bryant (1997, citado por Alter, 1991) establece que las modificaciones de adhesiones y cicatrices

probablemente estén relacionadas con la disolución de los enlaces cruzados de colágeno. Es decir, con una ininterrumpida y continua producción de colágeno. Si la velocidad de interrupción excede a la de producción, la cicatriz se hace más blanda y menos voluminosa. Si la velocidad de producción es superior a la interrupción, sucede lo contrario.

Así, según Alter (1991, Pág. 97):

"*De este modo, si en realidad del ejercicio puede disminuir el número de enlaces cruzados de colágeno mediante el aumento de la velocidad de producción de colágeno, el estiramiento podría determinar el grado de final de extensibilidad y elasticidad de los tejidos reconstituidos. No obstante, el estiramiento de un tejido cicatrizado puede también resultar peligroso, puesto que podría rasgar el lecho vascular y provocar más flujo sanguíneo, provocando más dolor y espasmo. En estas condiciones, el nuevo colágeno ya no ha desarrollado los enlaces cruzados, aumentando el contenido de colágeno, o aumentando el diámetro de las fibras, y por lo tanto es susceptible de sufrir nuevas lesiones.*"

D. DESVENTAJAS POSIBLES DE LA FLEXIBILIDAD

Un buen número de expertos insiste en afirmar que un elevado grado de flexibilidad en algunas articulaciones puede convertirse en un factor de riesgo tan importante y presente como un insuficiente desarrollo de la misma. El propósito concreto de este apartado es analizar en profundidad estas afirmaciones para, en lo posible, extraerles su carácter de generalidad, puesto que no en todas las articulaciones, ni en todos los movimientos, ni en todos los deportes, un elevado o "excesivo" nivel de flexibilidad constituye un factor de riesgo que incrementa la probabilidad de aparición de lesiones de distinta consideración.

28. Inestabilidad Articular

Varios autores afirman que una laxitud excesiva de los componentes articulares, sobre todo de cápsula y los ligamentos, aumenta el riesgo de que se produzcan lesiones sobre todo en el caso de los deportes de contacto (Watson, 1986, citado por Dantas 1991; Dantas 1991; Bird, 1979; Lichtor, 1972; Nicholas, 1970; citados estos tres últimos por Alter, 1991; Platonov, 1994). Así, a mayor destensibilidad de los ligamentos, mayor es la probabilidad de separación y dislocación de la articulación en sí. Los ligamentos, como tales, son componentes plásticos que, al ser deformados, no recuperan inmediatamente la forma original. Cierto tipo de ejercicios, lejos de ejercer su efecto sobre fascias y aponeurosis, distienden directamente los ligamentos responsables de la estabilidad de la articulación y, al reducirse la estabilidad por distensión ligamentaria, aunque sea leve, la probabilidad de que la articulación se lesione durante un choque o una caída aumenta. En este sentido, la afirmación precedente debe ser un llamado a la cautela por parte de entrenadores y profesores quienes deben extremar los cuidados al seleccionar los ejercicios de estiramiento durante la entrada en calor en deportes de equipo con posibilidad de contacto o fuertes impactos. Las actividades no deben, desde esta perspectiva, ejercer un efecto deformador y distensor sobre las estructuras fijadoras de las articulaciones principales bajo ningún respecto.

Por otro lado, y sin excluir los deportes de contacto, puede lo expuesto en este apartado sembrar dudas y desconfianza y, probablemente, muchos entrenadores y profesores reduzcan o limiten el empleo de ejercicios de estiramiento o dejen directamente de trabajar la flexibilidad en forma sistemática. Lo cual sería un serio error. La recomendación explícita consiste en analizar cuidadosamente cada articulación (con su respectivo factor limitante por movimiento), sobre todo las implicadas directamente en el gesto deportivo en cuestión. Cuando el factor limitante principal de la amplitud de movimiento en la articulación esta constituido por la cápsula articular y los ligamentos, su deformación por empleo de ejercicios de estiramientos no es recomendada. Tal es el caso de la articulación de la rodilla y del tobillo en los cuales, si bien la cápsula y ligamentos no son los únicos factores limitantes, son los principales (excepto en la flexión dorsal del tobillo). Por otro lado, cuando es la elasticidad de los componentes musculares el factor limitante principal, no se debe dudar en cuanto al empleo de ejercicios y desarrollo de la flexibilidad se requiere. Su descuido puede, en contrapartida, acarrear un considerable riesgo de aparición de lesiones músculo-tendinosos de distinta gravedad.

Ahora bien, en el caso de los deportistas de por sí, laxos, las articulaciones principales o que pueden verse mayormente afectas por los golpes o impactos, deben reforzarse por medio de un entrenamiento sistemático y progresivo de la fuerza. De esta manera, el sistema muscular actúa como protector, estabilizador y amortiguador de los impactos, cubriendo la función fijadora que ligamentos excesivamente laxos no pueden desempeñar con efectividad.

29. Desequilibrios y Desproporciones Segmentarias

Así como un buen desarrollo de la flexibilidad ayuda a prevenir lesiones de distinto carácter, sobre todo las músculo-

tendinosas, un desequilibrado incremento de esta capacidad entre grupos musculares contralaterales y homolaterales inclusive, puede ser fuente de problemas de notable gravedad. Knapik y Col (1991) encontraron que los desbalances de flexibilidad estaban asociados a la aparición de lesiones en los miembros inferiores. Por su parte, Reid y Col (1987) descubrieron que la flexibilidad desarrollada desequilibradamente en bailarines de Ballet Clásico jugaba un rol importante en la producción de dolores laterales en la rodilla y la cadera. Sugieren así, (Reid, 1987) prestar más atención al desarrollo proporcional y equilibrado de la flexibilidad para evitar lesiones y dolores crónicas en las distintas articulaciones y zonas musculares, consejo que más de un entrenador debería tener en cuenta. No es infrecuente observar, por ejemplo, que el "spagat" se entrena siempre para el mismo lado, o que se desarrolla la flexibilidad de un músculo olvidándose por completo de su antagonista. Todos estos descuidos generan, con el tiempo, las desproporciones explicadas. En este sentido, la consecuencia directa de una desproporción en el desarrollo de esta capacidad es que otros grupos musculares deben "hacerse cargo" de los que otros no están, por falta de entrenamiento, en condiciones de soportar. Así, son sometidos a sobreexigencias, tanto repentinas como crónicas, y no es extraño entonces que se lesionen con más facilidad tanto los grupos musculares sobre o sub entrenados.

30. Hipoexcitabilidad Muscular

Una desventaja concreta de la excesiva ejecución de ejercicios de flexibilidad durante el calentamiento previo es la reducción de la excitabilidad muscular por intensa estimulación de receptores que desencadenan, a su tiempo, reflejos de naturaleza inhibitoria. Tal como se explicará más adelante, una cosa son los ejercicios de extensión muscular o movilidad articular empleados como recurso de la entrada en calor o del enfriamiento post competitivo, y otra cosa son las sesiones especiales de desarrollo exclusivo de la flexibilidad. Así, cuando el músculo es estirado con exceso durante el calentamiento previo, tanto por la intensidad de las extensiones como por el número de repeticiones realizadas, la consecuencia natural es la relajación del mismo. Al reducirse la velocidad de contracción y la cantidad de unidades motoras implicadas, los rendimientos en pruebas de velocidad y fuerza explosiva pueden verse desfavorablemente afectados. El deportista tiene la impresión de estar más lento y cansado. Sin embargo, vale la pena aclarar que no se trata de una desventaja de la flexibilidad como capacidad motora sino del empleo excesivo de ejercicios durante el calentamiento que precede a pruebas de velocidad y fuerza, trátese ya sea de deportistas muy flexibles o poco flexibles.