

DINÁMICA DE LAS CUALIDADES FÍSICAS DE LAS JÓVENES DEPORTISTAS EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO MENSTRUAL

En este capítulo se muestran los resultados del estudio que se realizó con un grupo de jóvenes deportistas con el fin de determinar la dinámica de las diferentes cualidades físicas a través de los diversos test a lo largo del ciclo menstrual. El grupo inicialmente constituido fue de 23 deportistas en total de tres modalidades deportivas: atletismo (saltadoras de largo y triple; lanzadoras de disco y martillo), natación con aletas (primordialmente fondo) y baloncesto. Tres de las deportistas no lograron completar el esquema planeado de las pruebas y dos de las jóvenes presentaron ciclos anovulatorios. De esta manera, los resultados que se exponen más adelante corresponden al grupo que quedó finalmente, de 18 deportistas.

Caracterización del grupo

La edad promedio del grupo fue de $16,1 \pm 1,4$ años. La intensidad semanal de entrenamientos en promedio fue de $6,5 \pm 1,9$ veces. La experiencia deportiva del grupo constituyó $5,6 \pm 3,0$ años de entrenamiento. La edad de la menarquia figura en $12,1 \pm 0,1$ años. El ciclo menstrual del grupo tenía una duración entre 24 y 33 días, con mayor frecuencia entre los 28 y 30 días y un promedio de 29,0 días. Durante el tiempo de las pruebas las jóvenes deportistas se encontraban en el periodo preparatorio del macrociclo.

VARIACIÓN DEL PESO CORPORAL, DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y DE LA PRESIÓN ARTERIAL A LO LARGO DEL CICLO

Presentamos en esta parte del capítulo la dinámica de estos índices que se tomaron conjuntamente con las pruebas físicas y tuvieron un comportamiento distinto en las diferentes fases del ciclo.

Peso corporal

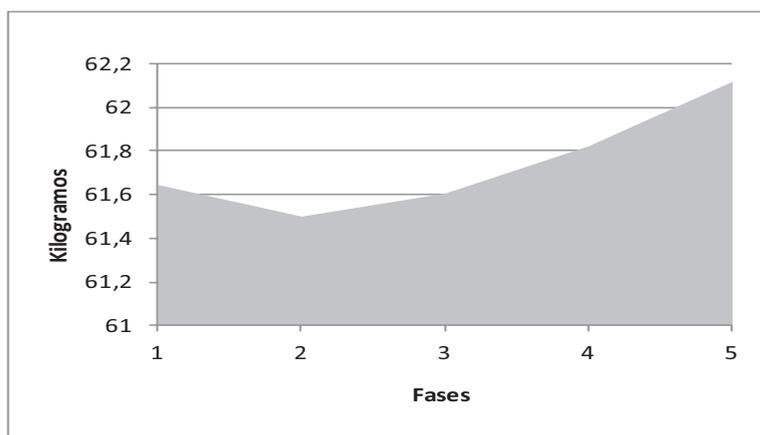
En lo referente al peso corporal del grupo de las jóvenes, este tuvo una dinámica normal de acuerdo con los patrones de cambio de este indicador a lo largo del ciclo menstrual de las mujeres (Gráfica 5.1).

El valor promedio más bajo correspondió a la fase postmenstrual (61,50 Kg) y luego se fue incrementando llegando al promedio más alto en la fase premenstrual (62,11 Kg), constituyendo un aumento en 600 g aproximadamente. Entre estas dos fases mencionadas se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,01$). También se encontraron diferencias significativas entre otras fases ($P < 0,05$). El aumento del peso hacia los días de la menstruación se debe a la acción de los estrógenos y la progesterona en el metabolismo femenino, el aumento de reabsorción del sodio conlleva a la retención del agua en el organismo⁹⁷.

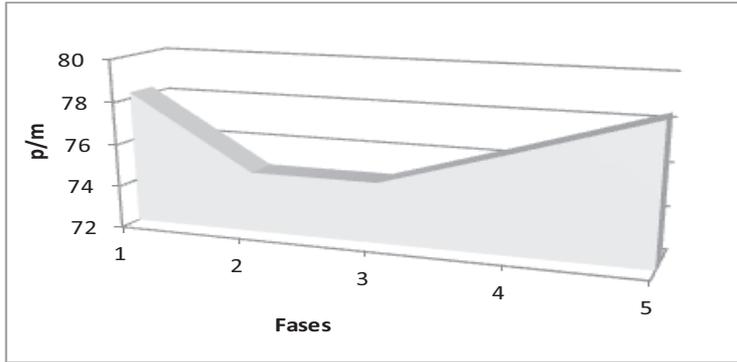
Shajlina (2001) en un estudio con mujeres estudiantes universitarias encontró la misma dinámica de la masa corporal, con un promedio más bajo en la fase postmenstrual y más alto en la premenstrual, pero con una diferencia de 1,6 Kg entre estas fases. Las oscilaciones en las diferentes fases a lo largo del ciclo se pueden producir entre 0,5 y 2 Kg^{65, 97}.

Frecuencia cardiaca

La dinámica de la frecuencia cardiaca mostró los valores más altos en la I y la V fases, con un promedio de 78,28 y 78,44 p/min. Hacia la fase postmenstrual presentó un descenso, manteniéndose con el mismo valor hacia la fase de ovulación y posteriormente se fue aumentando (Gráfica 5.2). En este indicador no se encontraron las diferencias significativas entre las fases del ciclo. La dinámica obtenida coincide con los resultados de otros estudios en deportistas, donde el incremento de la FC inicia después de la fase de ovulación.



Gráfica 5.1 Dinámica de la variación del peso corporal a lo largo del ciclo



Gráfica 5.2 Dinámica de la frecuencia cardiaca (en reposo) a lo largo del ciclo

Algunos estudios reportan dinámica análoga en general, aunque puede haber ciertas variaciones. Así, la autora mencionada anteriormente encontró una dinámica similar en la frecuencia cardiaca de las mujeres en estado de reposo: descenso después de la fase menstrual y aumento progresivo hacia la última fase, premenstrual⁸¹. En la Tabla 5.1 se puede observar la dinámica de la FC y la presión arterial.

Según los especialistas, durante el ciclo menstrual se observa una determinada dinámica de los índices de circulación sanguínea: en las mujeres la FC se incrementa después de la fase de ovulación y resulta ser más alta en la fase premenstrual. En esta misma fase se presenta el más alto volumen sanguíneo por minuto. El gasto cardiaco, sin tener diferencias significativas a lo largo del ciclo, de todas maneras se caracteriza por los valores más bajos en las fases premenstrual y menstrual.

Tabla 5.1 Dinámica de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial (sistólica y diastólica) en reposo (tomado de varios autores)

Grupo de deportistas	Índice	Fase del ciclo menstrual				
		I	II	III	IV	V
Deportistas en general	FC (p/min)	64.0 ± 2.7	62.7 ± 2.3	66.0 ± 2.8	67.3 ± 3.7	70.0 ± 3.1
	PAS	110.0 ± 4.5	105.0 ± 2.7	110.0 ± 3.3	110.0 ± 3.0	110.0 ± 5.1
	PAD (mmHg)	60.0 ± 3.8	55.0 ± 4.1	60.0 ± 2.9	60.0 ± 1.9	60.0 ± 3.5
Nadadoras	FC	67.4 ± 2.6	64.3 ± 1.3	67.0 ± 2.5	67.3 ± 2.2	69.4 ± 1.9
	PAS	105.0 ± 7.0	110.0 ± 5.0	115.0 ± 6.4	110.0 ± 5.2	105.0 ± 5.3
	PAD	60.0 ± 3.6	60.0 ± 4.0	65.0 ± 5.1	60.0 ± 3.8	60.0 ± 4.0
Jóvenes deportistas vallecaucanas*	FC	78.3 ± 8.8	74.8 ± 6.4	74.8 ± 8.4	76.6 ± 6.1	78.4 ± 7.6
	PAS	116.3 ± 5.7	115.4 ± 5.6	111.1 ± 7.2	113.9 ± 5.3	111.7 ± 5.3
	PAD	68.3 ± 4.1	66.7 ± 4.4	63.7 ± 5.8	66.6 ± 5.0	64.2 ± 3.6

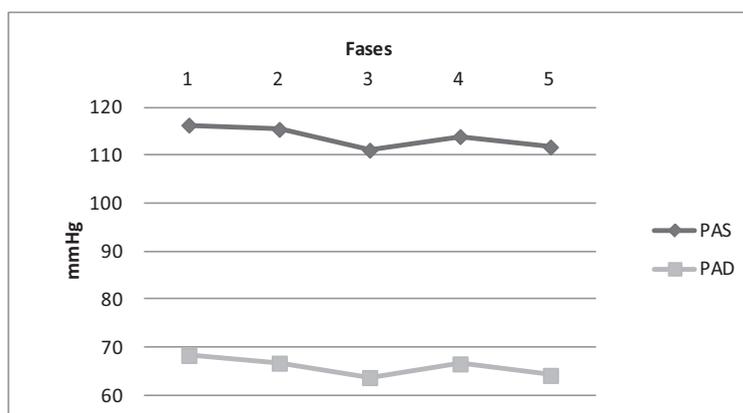
* La FC y la PA en este grupo fueron tomadas en posición sentada.

En lo referente a los valores de la FC, en los deportistas bien preparados esta se encuentra alrededor de 50 - 55 p/min en estado de reposo, mientras que en hombres no entrenados esta es igual a 60 - 70 p/min. En mujeres no deportistas estos valores en estado de reposo son más altos en 6 - 8 contracciones². En las deportistas de alto rendimiento, especialmente con entrenamiento de la capacidad aeróbica, en estado de reposo la FC puede bajar hasta 50 p/min y menos. En algunas corredoras de fondo la FC alcanza en reposo 36 p/min, lo que los especialistas interpretan como una reacción clásica del sistema cardiovascular¹⁰³. En este estudio encontramos el valor más bajo de la frecuencia cardiaca equivalente a 46 p/min (posición sentada) en una nadadora fondista, que corresponde a la fase menstrual.

Presión arterial

En lo referente al indicador de la presión arterial (PA) dentro del grupo se presentaron dinámicas individuales muy variadas. La tendencia general se muestra en la Gráfica 5.3, la cual difiere de algunos estudios que hacen referencia a este parámetro*.² Aquí tampoco se observaron diferencias significativas entre las fases del ciclo.

De acuerdo con la opinión de especialistas, los cambios hormonales en el organismo de la mujer originan una influencia bastante marcada en los cambios cíclicos del sistema circulatorio. Comenzando desde la fase de ovulación la FC se eleva y alcanza sus valores máximos en la fase premenstrual. El aumento de las contracciones cardiacas condiciona el incremento del volumen sanguíneo por minuto en la fase postovulatoria y especialmente en la fase premenstrual, mientras que durante la menstruación este tiene índices más bajos.



Gráfica 5.3 Dinámica de la presión arterial

* La FC y PA en este grupo fueron tomadas en posición sentada.

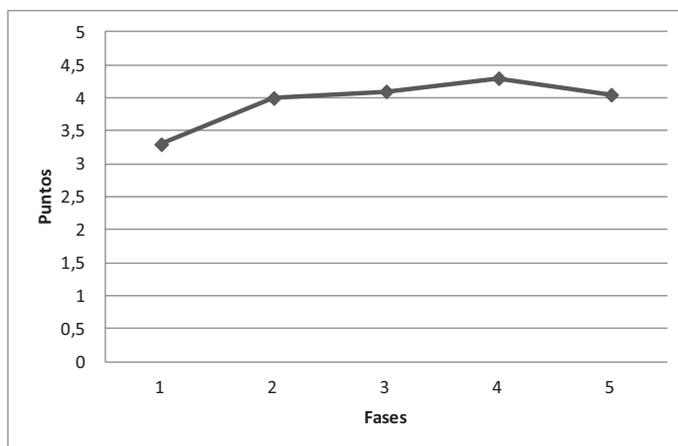
Según Rotaru (1981), el aumento del volumen sanguíneo por minuto se puede interpretar como un mecanismo compensatorio debido al incremento del volumen general circulante de la sangre mediante su plasma sin aumentar el contenido de hemoglobina, al igual que el aumento del retorno venoso hacia el ventrículo derecho del corazón. Durante el ciclo menstrual el gasto cardiaco no tiene variaciones significativas ($P>0.05$). La misma tendencia se observa para la PA: la presión sistólica en las distintas fases se diferencia en 3 - 5 mmHg y diastólica en 4 - 7 mmHg.

Evaluación subjetiva del estado en general, deseo de entrenar y dolor

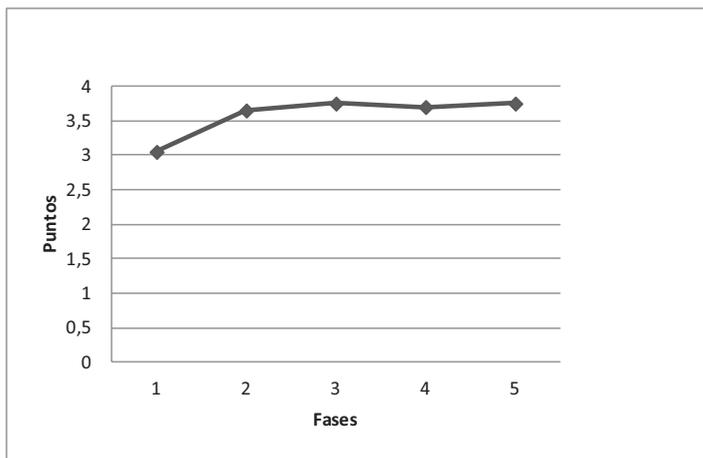
Aquí se presenta la evaluación de las deportistas frente a los parámetros anteriormente mencionados en las diferentes fases del ciclo menstrual.

La autoevaluación del estado en general se realizó sobre una escala de 1 a 5, donde las deportistas evaluaban su estado en cada fase antes de iniciar las pruebas. En este sentido la autosensación tuvo una dinámica uniforme a lo largo de todo el ciclo, con tendencia de ascenso después de la menstruación y un leve descenso en la fase premenstrual (Gráfica 5.4). La fase de ponderación más baja fue la de menstruación, con un promedio de 3.3 puntos. En las demás fases (II - V) la puntuación oscilaba entre 4,0 y 4,3 puntos. La fase de mayor puntuación fue la postovulatoria.

El deseo de entrenar tuvo una dinámica similar en general, con la puntuación más baja en la fase de sangrado (3,05), pero con una tendencia de estabilización a partir de la fase de ovulación (Gráfica 5.5). Las oscilaciones entre las demás fases fueron mínimas, entre 3,65 y 3,75 puntos. Cabe anotar, que en los grupos de atletas y nadadoras la puntuación más baja de esta variable correspondió a la fase de menstruación, mientras que las basquetbolistas pusieron el puntaje más bajo en la fase de ovulación.

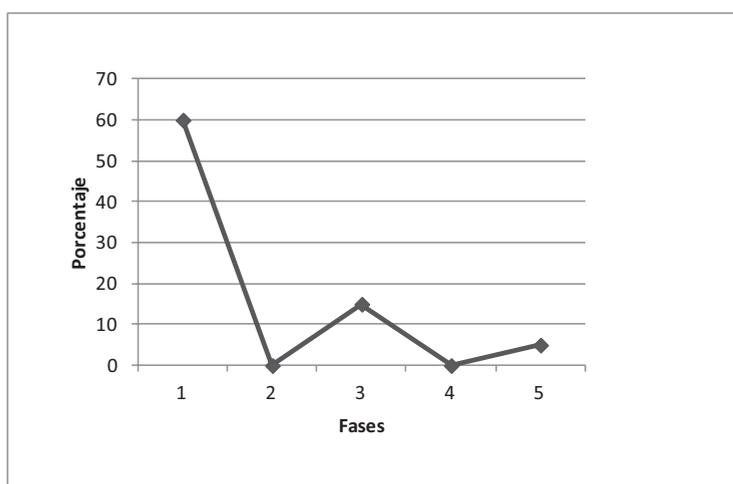


Gráfica 5.4 Autoevaluación subjetiva del estado en general de las deportistas a lo largo del ciclo menstrual



Gráfica 5.5 La autoevaluación del deseo de entrenar en las deportistas en las distintas fases del ciclo

La percepción del dolor en las diferentes fases para todo el grupo se presenta en la Gráfica 5.6, donde se puede observar que este es ausente en las fases postmenstrual y postovulatoria, mientras que las demás fases, las de tensión fisiológica, se acompañan con la presencia del dolor en una u otra proporción. Así, en promedio el mayor porcentaje (60%) corresponde a la fase de menstruación; las fases ovulatoria y premenstrual se caracterizan por una presencia de dolor en porcentajes mucho más bajos: 15% y 5%, respectivamente, con respecto al total del grupo.



Gráfica 5.6 Percepción del dolor en las deportistas durante el ciclo

Los tres subgrupos de deportistas tuvieron variaciones en los porcentajes de la siguiente manera: durante la fase menstrual mayor sensibilidad demostraron las atletas, en la fase de ovulación las nadadoras y en los días previos al sangrado mayor dolor tuvieron las basquetbolistas.

DINÁMICA DE LAS CUALIDADES FÍSICAS DURANTE EL CICLO MENSTRUAL

A continuación se analizan los resultados de las pruebas en las distintas cualidades físicas de las jóvenes deportistas.

Velocidad

Es una cualidad que abarca varias capacidades entre sí, como la rapidez de reacción, la rapidez de un gesto aislado y la frecuencia de los movimientos. Teniendo en cuenta que las formas elementales de velocidad son relativamente independientes, en este estudio decidimos observar su comportamiento a lo largo del ciclo por lo menos en dos de sus expresiones: la rapidez de reacción y la frecuencia de los movimientos.

La rapidez de reacción representa la capacidad de responder a un estímulo determinado en el menor tiempo posible; esta fue medida a través del test del bastón de Galton. La frecuencia de los movimientos representa la capacidad de realizar el mayor número de movimientos en un tiempo determinado, la cual fue medida por medio del test de *skipping*.

Lo que tiene que ver con la primera prueba, no se ha detectado una tendencia general esperada en grupo en las distintas fases del ciclo y no se encontraron las diferencias significativas. En la Gráfica 5.7 se presenta la dinámica del promedio del grupo en esta prueba. Los promedios más altos corresponden a las fases postmenstrual (II) y premenstrual (V), con el registro de 14,33 cm para ambas, aunque no se encuentran muy distantes de las fases ovulatoria y postovulatoria. Lo que sí es evidente, es que el promedio de los resultados en la fase menstrual difiere de las otras fases del ciclo, quedando con el registro más bajo (15,56 cm.).

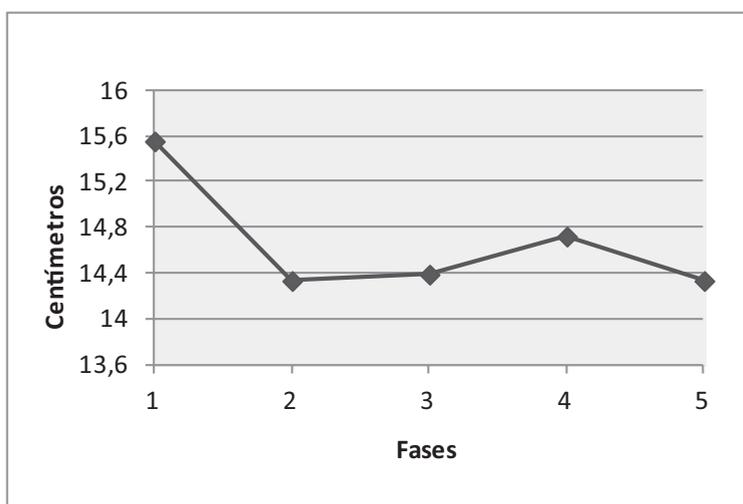
Dentro del grupo se pueden definir tenuemente dos tendencias (aunque no en la totalidad de los casos), donde algunas deportistas tienen los mejores resultados en la II y la IV fases, mientras que otras presentan sus mejores registros de una manera inversa, en las restantes tres fases.

Una situación similar se da en otra serie de estudios. Así, un estudio de la reacción simple y movilidad de los procesos nerviosos en mujeres de diferentes modalidades deportivas demostró cambios desiguales en los procesos de excitación e inhibición en estado de reposo a lo largo del ciclo menstrual⁷⁹. Así, en un equipo profesional de basquetbolistas y una selección juvenil femenina en esta modalidad demostraron los mejores resultados en reacción simple durante las fases postmenstrual y postovulatoria, con peores índices en las fases de tensión fisiológi-

ca. Por el contrario, las atletas tuvieron una dinámica de los resultados completamente distinta, demostrando los mejores resultados en la fase de ovulación. A su vez, las remadoras tuvieron los índices más altos en las fases menstrual y premenstrual, con el peor registro durante la ovulación. Estos últimos resultados pueden tener relación con el hecho de que algunas deportistas en estas fases del ciclo muestran el mayor grado de excitabilidad, y en consecuencia, es lo que define la dinámica de esta cualidad física.

La utilización del método de reflexometría y de *tapping-test* permitió demostrar en los diferentes estudios que el tiempo de reacción motriz simple y la movilidad de los procesos nerviosos varían a lo largo del ciclo menstrual, donde no hay unanimidad de criterio a la hora de definir una dinámica de esta capacidad. Los resultados de estos dos test en un estudio demostraron que la mayor excitabilidad de las mujeres se presenta en las fases premenstrual y menstrual, donde en algunas mujeres la excitabilidad es mayor durante la menstruación en comparación con los días previos⁷⁸.

Según Vitkin (1996), los cambios en el SNC en la fase menstrual se caracterizan por el predominio de los procesos de inhibición, donde se altera la actividad reflectora, disminuye la actividad eléctrica del cerebro y la reacción hacia la adrenalina. En mujeres la progesterona aumenta la excitabilidad, mientras que los estrógenos provocan una movilidad emocional y disminución de la excitabilidad hasta llegar a la depresión.

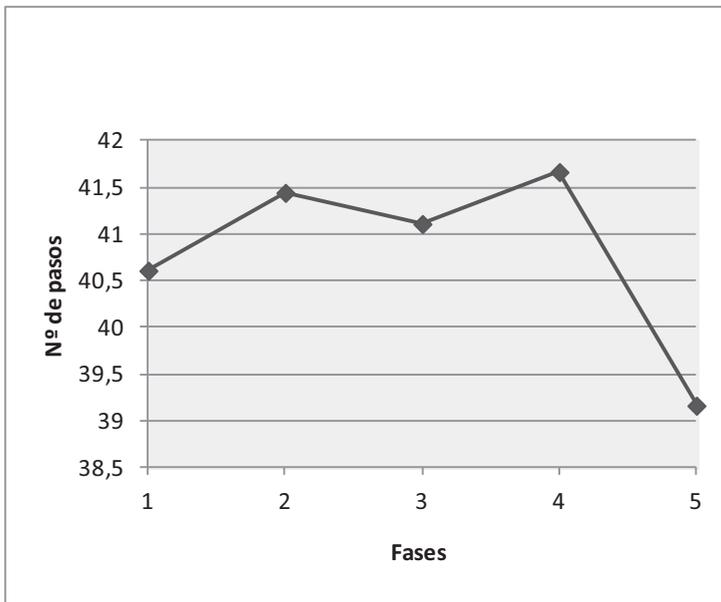


Gráfica 5.7 *Dinámica de la rapidez de reacción a lo largo del ciclo (test del bastón de Galton)*

Según las encuestas realizadas en varios deportes en la mayoría de las remadoras la excitabilidad se aumenta en los días previos a la menstruación en comparación con los días de sangrado, representando un 57,65% (36,6% durante la menstruación). En natación la excitabilidad de las deportistas durante la fase premenstrual se presenta en 25,4% y durante la menstruación se incrementa hasta un 41,26%. En las deportistas de nado sincronizado la excitabilidad se aumenta más en la fase premenstrual (43,7%), que durante la menstruación (27,6%).

En el test de *skipping* (Gráfica 5.8) se puede observar que las fases postmenstrual (II) y postovulatoria (IV) son las que tienen los mejores promedios (41,44 y 41,67 pasos, respectivamente), a la vez que en las fases III, I y V se presentan los resultados inferiores, sobre todo con un notorio descenso en la fase premenstrual (V), con un registro de 39,17. Entre esta última fase y las fases II y IV se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), también hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) de esta fase (V) con la fase III.

Dentro del grupo de las nadadoras y atletas el resultado más bajo se evidenció en la fase premenstrual, mientras que las basquetbolistas mostraron registros más bajos en las tres fases de tensión fisiológica, siendo el menor el de la fase de ovulación.



Gráfica 5.8 Dinámica de la frecuencia de los movimientos a lo largo del ciclo (test de *skipping*)

Radzievskiy y sus estudiantes⁶⁸ detectaron una dinámica similar en su estudio, donde los índices más bajos de las capacidades de velocidad y fuerza explosiva en las jugadoras de balonmano se presentan en las fases menstrual y premenstrual. La rapidez es más baja en estas fases y también durante la ovulación. Igualmente, la diferenciación de los esfuerzos musculares en las fases menstrual y premenstrual es más baja que en las fases postmenstrual y postovulatoria.

En mujeres nadadoras la capacidad de trabajo, al igual que la velocidad máxima de nado y el mayor número de repeticiones de los tramos cortos (volumen) se observan en las fases diferentes a la de menstruación³⁸.

Ivashko (1998), citado por Shajlina (2001), demostró que existe una estrecha relación entre los cambios en el estado psicofisiológico de las deportistas y su rendimiento. Así, en un estudio con esgrimistas el autor encontró que los mejores índices de la memoria visual, concentración, velocidad de reacción hacia un estímulo luminoso son más altos en la fase postmenstrual. Los índices más bajos de los parámetros mencionados corresponden a la fase premenstrual.

Fuerza

Es una cualidad que también encierra en sí tres tipos de capacidades: fuerza máxima, fuerza explosiva y resistencia a la fuerza. Para este estudio seleccionamos al menos dos pruebas para describir su comportamiento a lo largo del ciclo menstrual: la dinamometría manual para interpretar la fuerza local máxima, que consiste en superar una resistencia mediante una contracción muscular voluntaria, y el salto vertical de Abalakov, para juzgar sobre la fuerza explosiva que se interpreta como la capacidad de superar una resistencia a través de una contracción muscular de alta velocidad.

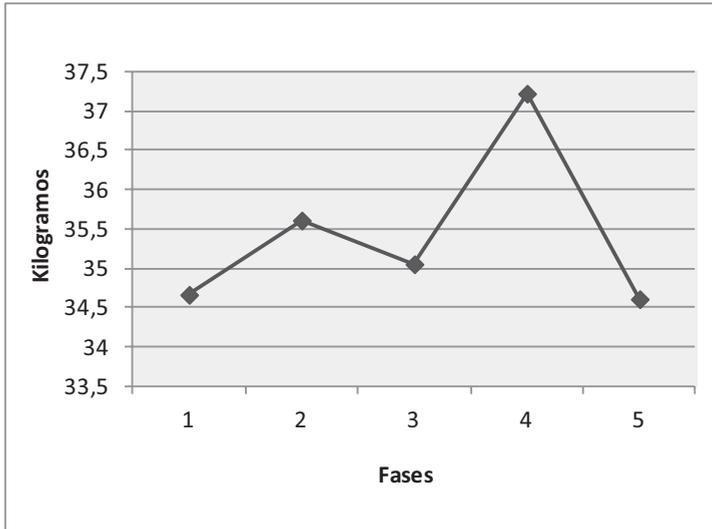
En la primera prueba hemos encontrado el mejor promedio para la fase postovulatoria (IV), que registra 37,22 Kg (Gráfica 5.9). Le sigue la fase postmenstrual (35,61 Kg). Las fases ovulatoria (III) y en mayor medida la menstrual (I) y premenstrual (V) poseen los promedios más bajos. Las diferencias significativas se encontraron entre la fase IV con las fases I y V ($P < 0,05$).

Al interior del grupo hubo resultados un poco diferentes en lo que tiene que ver con la fase del peor desempeño en este test: las nadadoras tuvieron el peor resultado en la fase de ovulación, las atletas en la fase premenstrual y las basquetbolistas durante la menstruación.

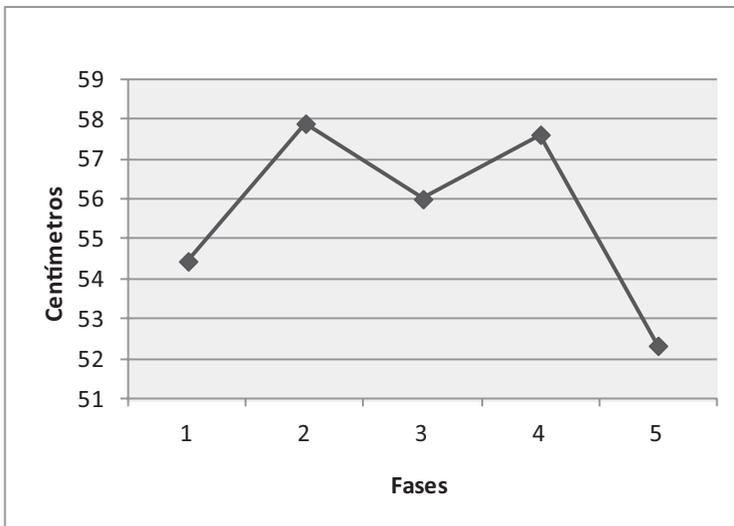
En el salto vertical las fases II y IV igualmente tuvieron los mejores promedios, 57,89 y 57,61 cm, respectivamente (Gráfica 5.10). El promedio más bajo correspondió a la fase premenstrual (52,33 cm). Esta fase presentó diferencias significativas con las dos fases anteriores, la postmenstrual y la postovulatoria ($P < 0,05$ y $P < 0,01$, respectivamente). Entre la dinámica de

los resultados en estas dos pruebas de fuerza se encontró una correlación media ($r = 0,56$).

Las nadadoras y basquetbolistas mostraron los resultados más bajos durante las fases ovulatoria y premenstrual, mientras que las atletas tuvieron sus índices más bajos en las fases menstrual y premenstrual. Pero los tres subgrupos tuvieron una dinámica homogénea en forma de “M” marcada.



Gráfica 5.9 Dinámica de la fuerza local máxima (dinamometría manual)



Gráfica 5.10 Dinámica de la fuerza explosiva (salto de Abalakov)

La gran mayoría de los autores coincide en que las fases postmenstrual y postovulatoria son las más favorables para las mujeres cuando se trata de realizar los ejercicios de fuerza. Por ejemplo, los estudios de Shajlina también encuentran que las fases postmenstrual y postovulatoria son óptimas para la revelación de las cualidades de fuerza y velocidad, independientemente de la especialidad deportiva, lo cual confirma el efecto anabólico de los estrógenos, cuya concentración en la sangre de las mujeres en estas fases es alta⁷⁷.

Los cambios del estatus hormonal en el organismo de la mujer influyen en la manifestación de las posibilidades de fuerza de las deportistas. Los resultados de investigaciones afirman que la fuerza muscular es significativamente mayor en las fases postmenstrual y postovulatoria. En la fase de ovulación la fuerza de los músculos de la mano es menor que en la II y IV fases, pero mayor que en la fase premenstrual y menstrual. Así es la dinámica de las posibilidades de fuerza de las nadadoras, realizando la imitación de los movimientos fuera del agua⁷⁸.

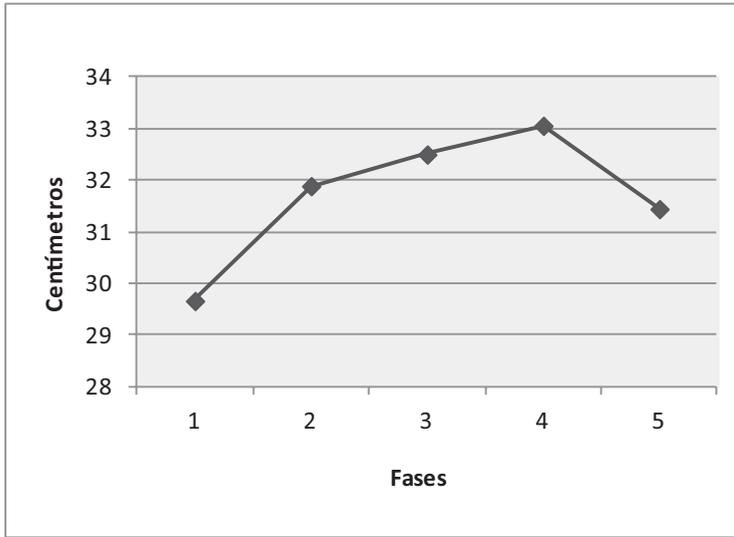
Al mismo tiempo, en el estudio anteriormente mencionado se encontró que los registros obtenidos fuera del agua y durante el nado se diferencian: por ejemplo, aunque en la fase de ovulación el resultado en la imitación de la brazada no ha sido muy bajo, en el agua con el nado coordinado con el movimiento de las piernas este indicador ha sido muy inferior, lo cual constata la dificultad de realizar las posibilidades de fuerza de las nadadoras en esta fase.

Otros autores, que realizaron estudios con las atletas, también encontraron que las deportistas demuestran mayores índices de velocidad y fuerza durante los días 5 - 13 del ciclo, lo cual corresponde a la fase postmenstrual, al igual que tienen altos índices durante la fase postovulatoria^{30, 61}.

Flexibilidad

Esta cualidad física se interpreta como la capacidad de realizar los movimientos con gran amplitud, lo cual se debe a las propiedades morfofuncionales del aparato motor del deportista.

Por el comportamiento hormonal a lo largo del ciclo, esta cualidad tuvo una dinámica diferente a la de la mayoría de las pruebas. La fase más favorable para esta cualidad, sin duda, es la menstrual, lo cual confirmaron los resultados de los tres subgrupos de deportistas. El valor promedio de esta fase figura en 29,67 cm (Gráfica 5.11). La fase menos favorable es la postovulatoria, donde se obtuvo el promedio de 33,06 cm. Entre la fase menstrual y las demás fases del ciclo se encontraron diferencias significativas: entre la fase I y las fases II y V con el valor de $P < 0,05$ y entre las fases I y las III y IV con $P < 0,01$. No obstante, la fase premenstrual tuvo en promedio el segundo mejor resultado. Cabe anotar que en los grupos de atletas y basquetbolistas se presentaron descensos también en la fase de ovulación dentro de la dinámica de esta cualidad a lo largo del mes.



Gráfica 5.11 Dinámica de la flexibilidad (spagat frontal)

Los resultados de otros estudios señalan una dinámica semejante en esta cualidad física a lo largo del ciclo. Loza (1981) y Bugaenko (1987) demostraron que los cambios hormonales en el organismo de la mujer influyen en la manifestación de la flexibilidad, donde la movilidad articular de las deportistas es mayor en las fases premenstrual y menstrual.

Un estudio de la movilidad de la columna vertebral en gimnastas de alto nivel demostró que la fase menstrual y en menor medida la premenstrual son las que registran los mejores resultados en la flexibilidad tanto activa como pasiva⁸⁵. La disminución de la diferencia entre los resultados de los dos tipos de flexibilidad constata el aumento de la predisposición del organismo femenino hacia el desarrollo de la flexibilidad, iniciando desde la finalización de la fase postovulatoria y durante las fases premenstrual y menstrual. En estudios realizados con las escolares no deportistas se ha revelado que el mayor incremento de la movilidad articular en las jóvenes al desarrollar la flexibilidad durante el ciclo menstrual se observó durante las fases premenstrual y menstrual.

Otro estudio con nadadoras, realizado por Shulga (2000), también registra la misma tendencia, aunque con un leve descenso también en la fase ovulatoria. Esto obviamente se debe tener en cuenta en la práctica deportiva no solamente con el fin de desarrollar esta cualidad en las fases más favorables, sino también para prevenir las posibles lesiones, teniendo en cuenta el aumento de la elasticidad y la movilidad articular de las deportistas.

Los especialistas aseguran que el conocimiento de esta particularidad del organismo femenino es imprescindible en la práctica deportiva. El aumento de la elasticidad de los ligamentos junto con la alta movilidad de las

articulaciones no siempre resultan ser favorables en la amortiguación de la columna vertebral, articulaciones coxofemorales y tobillos en los saltos atléticos, gimnasia y acrobacia, halterofilia, entre otros, lo cual está relacionado con la estructura biomecánica de los movimientos.

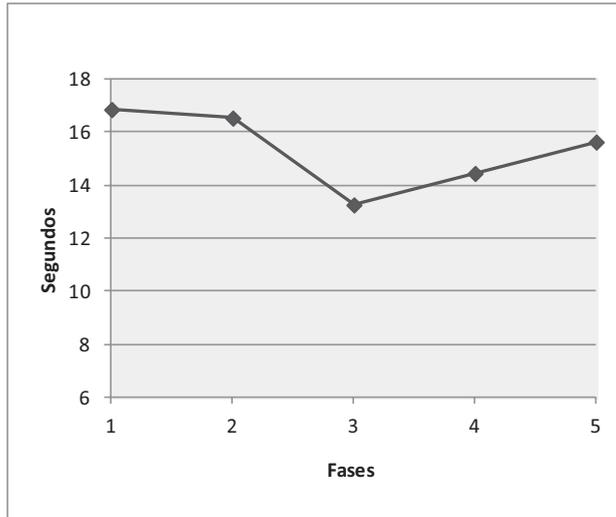
Capacidades coordinativas

La coordinación está representada por múltiples capacidades, entre las cuales encontramos las siguientes, que son relativamente independientes entre sí: valoración y regulación de los parámetros dinámicos y espaciotemporales de los movimientos, equilibrio, sentido de ritmo, orientación en el espacio, relajación voluntaria de los músculos y coordinación de los movimientos⁶⁴.

Para medir el nivel de esta cualidad física, que encierra en sí varias capacidades, elegimos la Prueba de Romberg, la cual informa primordialmente sobre el nivel de equilibrio. En esta prueba se registraron resultados muy dispersos entre las jóvenes deportistas y, además, dinámicas individuales que tenían tendencias distintas. No se han encontrado diferencias significativas entre las fases en esta cualidad. Según los valores obtenidos, la fase menstrual tiene el promedio más alto en esta prueba (Gráfica 5.12), que equivale a 16,85 seg. La fase de ovulación (III) tuvo el valor promedio más bajo (13,26 seg.). Esto último coincide con los resultados obtenidos en la medición de las cualidades coordinativas en las nadadoras⁸⁸. Sin embargo, hemos encontrado muy pocos estudios que brindan la información sobre el equilibrio como parte de las capacidades coordinativas; de esta manera hacen falta más elementos para comparar los datos obtenidos puesto que cada capacidad por separado puede tener una dinámica propia en vista de que depende de varios factores.

A continuación relacionaremos los resultados de algunas investigaciones en torno a las distintas capacidades de coordinación. Un estudio realizado con las deportistas de gimnasia rítmica demuestra que los índices más bajos de las posibilidades de coordinación se presentan en la fase menstrual, durante la cual la asimilación de los ejercicios también se dificulta por parte de las gimnastas⁷. Los autores han encontrado que las gimnastas poseen mejores índices de coordinación de los movimientos, al igual que el mantenimiento del equilibrio, en las fases postmenstrual y postovulatoria. Los ejercicios durante estas fases se realizan con mejor calidad, sobre todo en la fase postovulatoria.

La determinación de la sensibilidad propioceptiva según los resultados del umbral diferencial del esfuerzo muscular evidencia sobre unas diferencias significativas de la sensibilidad de los músculos y articulaciones dentro de la dinámica del ciclo menstrual⁸⁴. La precisión de diferenciación del esfuerzo propuesto es más alta durante la segunda fase y especialmente en la cuarta fase del ciclo. Todas las investigadas mostraron índices más bajos de sensibilidad propioceptiva durante la ovulación. También se cometió el mayor número de errores y se presentaron los índices más bajos de la precisión en la fase de menstruación.



Gráfica 5.12 Dinámica de las capacidades coordinativas (prueba de Romberg)

La realización de un test específico para las deportistas de nado sincronizado, que consistía en superar una distancia determinada con la realización simultánea de una serie de elementos específicos del nado sincronizado, demostró que los peores registros coincidieron con las fases ovulatoria, premenstrual y menstrual⁹³. Durante la fase de ovulación las deportistas presentaron también bajos índices de orientación en el espacio. En la totalidad de las testeadas se detectaron los errores al contabilizar el número de series realizadas. La evaluación subjetiva de las nadadoras sobre el test realizado lo catalogó como el más difícil en las fases de tensión fisiológica.

Zikas (1992) estudió el nivel de la preparación especial de las jugadoras de baloncesto a lo largo del ciclo menstrual durante los entrenamientos y las competencias. Se realizaron lanzamientos del balón al cesto desde distancia media (4,5 m) y larga (6,2 m). Se encontró que tanto en entrenamientos como en competencias, las jugadoras demostraban mejor efectividad en los lanzamientos durante las fases postmenstrual y postovulatoria ($P < 0,05 - 0,01$).

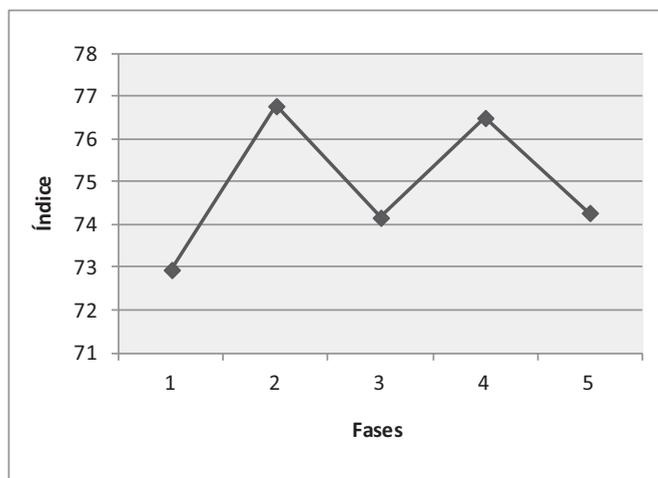
Resistencia

La resistencia se puede interpretar como la capacidad del organismo de contrarrestar la fatiga durante la ejecución de un trabajo de larga duración. Para medir el estado funcional de las deportistas en las distintas fases recurrimos al *Step-test* de Harvard. En el capítulo 2 se explica la razón por la cual optamos por realizar esta prueba en vez de algún test convencional de resistencia.

Los resultados que se obtuvieron en esta prueba coinciden con los resultados de los estudios realizados por otros autores, donde claramente se observa la dinámica que representa un mejor desempeño de esta cualidad en las fases postmenstrual (II) y postovulatoria (IV). Los índices promedio de estas fases son el 76,78 y el 76,50, respectivamente (Gráfica 5.13). La fase menstrual aparece como la menos favorable, con un promedio de 72,94. Entre esta primera fase y las fases II y IV se observan diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

En el grupo testado se presentaron algunas variaciones en la dinámica de los resultados. Así, las nadadoras tuvieron su mejor desempeño en la fase postmenstrual, mientras que las atletas y las basquetbolistas lo hicieron en la fase postovulatoria. El peor desempeño para atletas fue en la fase premenstrual, para las basquetbolistas en la fase ovulatoria, mientras que las nadadoras tuvieron los resultados igualmente bajos durante estas dos fases mencionadas. No obstante, todos los subgrupos tuvieron la dinámica de la "M" en los registros de esta prueba.

Otros estudios demuestran la misma tendencia de la dinámica de la resistencia a lo largo del ciclo. Un estudio en basquetbolistas de la capacidad de trabajo demuestra el mejor desempeño en las fases II y IV, donde la fase menos favorecida es la premenstrual. Según Shajlina, el bajo nivel de la capacidad de trabajo en las fases I, III y V se caracteriza por el alto costo de oxígeno. En estas fases el volumen sanguíneo por minuto se incrementa por cuenta del aumento de la FC⁸¹.



Gráfica 5.13 Dinámica de la capacidad de trabajo y de recuperación (Step-test de Harvard)

Los estudios en marchistas demuestran que las fases postmenstrual y postovulatoria poseen los mejores registros en la prueba de resistencia,

mientras que en la fase menstrual se observa el peor promedio de los resultados (Kalitka, 2004).

Un estudio con las estudiantes no deportistas de 18 - 22 años permitió confirmar los cambios de la capacidad física de trabajo dependiendo del estado funcional del organismo femenino⁷⁸. Los datos de la Tabla 5.2 confirman que este indicador varía de acuerdo con la fase del ciclo: este es significativamente mayor en las fases postmenstrual y postovulatoria en comparación con las fases menstrual, ovulatoria y premenstrual. Durante estas tres últimas fases las jóvenes mujeres realizaron un trabajo de menor duración y por consiguiente un menor volumen total.

Tabla 5.2 Indicadores de la capacidad de trabajo general y del estado funcional de las mujeres estudiantes según los datos de pruebas en cicloergómetro en las diferentes fases del ciclo menstrual (n=12) (Shajlina, 1995)

Indicador	Fases del ciclo menstrual				
	I	II	III	IV	V
Volumen general del trabajo realizado (Kgm)	4320.0 ± 17.2	5400.0 ± 15.8	5175.0 ± 21.7	5400.0 ± 18.1	4500.0 ± 23.0
Consumo máximo de oxígeno (ml/min)	3360.0 ± 49.0	3200.0 ± 41.0	3500.0 ± 50.0	3100.0 ± 44.0	3310.0 ± 55.0
Frecuencia respiratoria (en 1 min)	38.0 ± 1.6	36.0 ± 1.0	39.0 ± 1.3	32.0 ± 0.9	40.0 ± 1.5
Frecuencia cardíaca (p/min)	193.0 ± 2.0	182.0 ± 1.2	185.0 ± 3.0	180.0 ± 1.5	192.0 ± 3.5

En mujeres remadoras de kayak, los resultados deportivos más altos se presentan en las fases postmenstrual y postovulatoria¹⁰⁵. Además, durante estas fases se aumenta no solamente la intensidad de la carga (potencia máxima), sino también el volumen general del trabajo realizado. El costo de trabajo con respecto al gasto de oxígeno resulta ser menor durante la II y IV fases del ciclo.

En el nado sincronizado tiene una gran importancia la capacidad de las deportistas de sumergirse en el agua en posición horizontal y vertical. En un test, que caracteriza la estabilidad del organismo hacia la hipoxia al realizar la “vertical” (sumersión en el agua a una profundidad determinada), se detectó que las posibilidades de las deportistas de realizar los diferentes elementos que impliquen apnea varían a lo largo del ciclo⁹³. Al realizar esta prueba durante la fase de ovulación el 75% de las deportistas no cumplió con las exigencias necesarias para la “vertical”, lo que se traducía en cambio de la profundidad de sumersión en este ejercicio. Las deportistas anotaban dificultades al controlar la posición del cuerpo en el agua; errores análogos, aunque menos relevantes, se dieron en las fases premenstrual y menstrual. La fase más favorable para realizar este ejercicio fue la postovulatoria (Tabla 5.3).

Tabla 5.3 Indicadores funcionales de las deportistas especializadas en nado sincronizado al realizar una prueba de resistencia especial (Stepanova, 1991)

Indicador	Fases del ciclo menstrual				
	I	II	III	IV	V
Frecuencia cardiaca (p/min)	171.0 ± 5.5	162.7 ± 5.9	173.7 ± 10.9	160.0 ± 5.0	180.5 ± 7.5
Frecuencia respiratoria (en 1 min)	51.5 ± 11.0	25.2 ± 5.27	38.38 ± 7.7	20.5 ± 4.5	56.0 ± 11.0
Consumo de oxígeno (ml/min/Kg)	27.56 ± 0.44	17.61 ± 0.27	21.92 ± 0.85	14.66 ± 0.23	23.14 ± 0.68
Gasto energético (cal/min/Kg)	139.0 ± 2.28	88.2 ± 1.99	109.5 ± 5.1	73.85 ± 3.3	116.3 ± 3.0

Otra serie de investigaciones de la capacidad de trabajo físico, que implicaron la realización del test con el cicloergómetro, se llevaron a cabo con las deportistas de remo, pentatlón contemporáneo, ecuestre, baloncesto y otros. Estos estudios también confirmaron el cambio esencial de la capacidad de trabajo a lo largo del ciclo menstrual, donde las fases menos favorables en la realización del mencionado test fueron la menstrual, ovulatoria y premenstrual. Durante estas fases se presentaba una menor potencia máxima y un menor volumen total de trabajo realizado.

El bajo nivel de la capacidad de trabajo en las fases de tensión fisiológica se caracteriza por un alto costo de oxígeno. Durante estas fases el volumen sanguíneo por minuto se incrementa mediante el aumento de la FC, lo cual representa un mayor costo de trabajo en lo referente a este indicador.

De esta manera podemos concluir, que en la mayoría de las pruebas hemos confirmado la dinámica desigual de las cualidades físicas a lo largo del ciclo, donde las fases postmenstrual y postovulatoria por los cambios hormonales propios del organismo femenino constituyen las fases más favorables para determinadas capacidades. Esta tendencia mencionada la observamos en el test de *skipping*, dinamometría manual, salto de Abalakov y el *Step-test* de Harvard, lo cual se confirma con las diferencias estadísticamente significativas.

La dinámica de la flexibilidad difiere completamente de otras cualidades físicas, mostrando la fase menstrual como la más adecuada para mejorar esta cualidad. Las pruebas de la rapidez de reacción y de Romberg no mostraron resultados claros en este aspecto; se necesitarán más estudios en estas cualidades para esclarecer la situación en torno a estas capacidades, teniendo en cuenta que en la literatura especializada los datos que encontramos también son contradictorios.

De acuerdo con lo anterior, es imprescindible en el proceso de entrenamiento tener en cuenta las particularidades de los cambios naturales del organismo de las jóvenes deportistas, relacionados con el ciclo menstrual.

Para mejorar la eficacia de la preparación deportiva y para atender estos cambios propios inherentes al ciclo femenino, se requiere planificar y construir el proceso de preparación teniendo en cuenta las fechas de menstruación con todas las particularidades que plantean las diferentes fases.

La preparación femenina se puede organizar en mesociclos acorde con las fechas del ciclo menstrual, donde las fases más desfavorables puedan coincidir con los microciclos de recuperación o con las partes de microciclos de entrenamiento, que prevén una disminución de las cargas tanto en volumen como en intensidad y excluyan determinados ejercicios que no es conveniente realizar en estos días. Las fases postmenstrual y postovulatoria pueden asumir los mayores índices de la carga, debido a que el organismo está en capacidad de soportar cargas considerables en estos días.