

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**"ESTIMACION DE LA ADAPTACION CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO FISICO
EN SELECCIONADOS GUATEMALTECOS DE VOLEIBOL
POR MEDIO DE LAS PRUEBAS DE FLACK Y RUFFIER"**

ROBERTO GORDILLO CASTILLO

Guatemala, octubre de 1985

INTRODUCCION

Las Selecciones Nacionales de Voleibol Masculina y Femenina que participarán en los III Juegos Deportivos Centroamericanos de 1986 fueron sometidas a dos pruebas para estimar el grado de adaptación cardiovascular al esfuerzo (estático y dinámico) de sus integrantes.

Una de las metas de este estudio fue obtener datos con mayor base científica que permitan lograr un control más objetivo de la evolución física de los deportistas y que permita indicar o señalar fallos en este aspecto del entrenamiento con el fin de que se hagan los ajustes o modificaciones necesarios en los planes de los entrenadores.

También fue nuestro propósito hacer notar la necesidad de brindar asesoría médica a los entrenadores nacionales con el fin de contribuir a que el entrenamiento deportivo de los atletas se dé en una forma más racional y científica, tomando en cuenta los parámetros individuales de los deportistas. Queremos además crear conciencia en dirigentes deportivos, entrenadores y preparadores físicos, sobre la importancia de las investigaciones médico - deportivas como un factor esencial para el desarrollo del deporte en el país.

Se evaluaron 30 voleibolistas seleccionados nacionales (17 mujeres y 13 hombres) y un grupo similar de personas no deportistas. Se efectuaron las pruebas de Flack y Ruffier a ambos grupos en el Departamento de Medicina del Deporte de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala. La prueba de Flack mide la adaptación cardiovascular al esfuerzo estático y consiste en hacer un registro del pulso, pudiendo hacerse con un Electrocardiograma derivación II (D-II), mientras se hace una espiración forzada manteniéndola glotis cerrada. La prueba de Ruffier mide la adaptación cardiovascular al esfuerzo dinámico y consiste en hacer 30 sentadillas en

Al analizar los deportes de conjunto en general, notamos que hay varios elementos que normalmente determinan el resultado de una competición. Estos elementos son: la preparación física, la técnica, la táctica, la experiencia, el poder mental, el trabajo en equipo y el entrenador.

Si evaluáramos al deporte guatemalteco en cada uno de estos aspectos probablemente encontraríamos muchas deficiencias que podrían explicar el bajo rendimiento del deporte nacional en competiciones de alto nivel. Sin embargo nos interesa evaluar el primer elemento: La preparación física, que es uno de los más importantes por ser el eje alrededor del cual giran todos los elementos mencionados y por tener mucha relación con la medicina, especialmente con la fisiología médica.

Se han utilizado diversidad de medios para predecir, estimar y medir las facultades físicas del individuo, contando entre estas con las Pruebas de adaptación cardiovascular al esfuerzo como algunas de las más frecuentemente utilizadas, debido a la importancia de este sistema como factor limitador al esfuerzo y por la sencillez de los parámetros medidos: frecuencia cardíaca y tensión arterial.

Si un organismo es sometido a un trabajo físico constante, metódico y progresivo, reacciona adaptándose y mejorando su capacidad funcional, principalmente en lo que se refiere a sus sistemas cardiovascular y pulmonar (así como en todos los demás órganos y sistemas). Es por eso que el presente estudio se propuso estimar el grado de adaptación cardiovascular al ejercicio en todos los integrantes de las Selecciones Nacionales de Voleibol masculina y femenina que participarán en los III Juegos Deportivos Centroamericanos de 1,986, por medio de las pruebas de Flack y Ruffier (una para medir la adaptación al esfuerzo estático y la

Para tener un parámetro de comparación, las mismas pruebas fueron efectuadas a un grupo de personas no deportistas, cuyas edades estuvieran comprendidas entre los 18 y 30 años, la mayoría de ellos estudiantes del Programa Sabatino de la Escuela de Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

I. ELEMENTOS IMPORTANTES PARA VENCER EN LOS DEPORTES DE CONJUNTO:

Hay seis elementos mayores que los entrenadores japoneses utilizan para evaluar a los equipos. Según sus observaciones estos elementos generalmente determinarán el resultado en cualquier competición:

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Preparación física. | (condición física y habilidad atlética). |
| 2. Técnica y táctica. | (estrategia, destrezas y habilidades). |
| 3. Experiencia. | (Abundancia de partidos locales e internacionales). |
| 4. Poder mental. | (perseverancia estable a largo plazo). |
| 5. Trabajo en equipo. | (sentimiento común de cual es su misión). |
| 6. Preparador. | (buena preparación y dirección). (14) |

Para Matveyen el logro del resultado deportivo es un fenómeno de duración limitada que esta condicionada por tres factores:

- El aspecto Técnico-táctico
- El aspecto Fisiológico y
- El aspecto Psicológico. (21)

El secreto del extraordinario progreso de los equipos Campeones Olímpicos o Mundiales ha sido un notable adelanto en los métodos de entrenamiento físico y la aplicación de principios científicos en el entrenamiento. (18,19,21,22)

II. PREPARACION FISICA:

" La preparación física es la aplicación de un conjunto de -

ejercicios corporales (generalmente ajenos a los que se utilizan en la práctica del deporte) dirigidos racionalmente a desarrollar y mejorar las cualidades motrices del jugador para obtener un mayor rendimiento deportivo. " (19)

Gracias a las investigaciones y a la aplicación de métodos científicos al deporte se ha podido dejar por un lado el empirismo y la condición física se desarrolla actualmente en forma más racional y científica.

III. ADAPTACIONES DEL ORGANISMO AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO:

Quando el trabajo físico es constante, metódico y progresivo, el organismo reacciona adaptándose y mejorando su capacidad mediante las siguientes transformaciones:

1. En lo que respecta al aporte de oxígeno, se verifica una mayor provisión de este gas a las células debido a una mayor captación en la membrana hemato-alveolar y por su mayor y más rápido transporte por la corriente sanguínea. (20)
2. En relación al transporte de sustancias útiles al metabolismo celular y a la remoción de gas carbónico y otros productos metabólicos formados, hay una mayor eficiencia del sistema vascular sanguíneo, principalmente en aquellas modalidades deportivas caracterizadas por el trabajo aeróbico. (20)
3. El entrenamiento deportivo aeróbico mantenido por largos períodos de tiempo, ocasiona modificaciones morfológicas y funcionales en el corazón y vasos sanguíneos, teniendo como consecuencia un transporte de sangre de manera más eficiente para todas las partes del organismo, con una consecuente mejoría del trabajo efectuado. (20)
4. Las adaptaciones vasculares al entrenamiento deportivo se caracterizan por el mayor desarrollo de los vasos sanguíneos y

por la mayor capilarización general del organismo principalmente de los pulmones y de los músculos esqueléticos.

Como consecuencia durante el esfuerzo físico es posible un aumento considerable del flujo sanguíneo pulmonar y un aumento de cuatro a nueve veces en la circulación en el músculo del atleta entrenado.

5. El corazón del atleta sufre un conjunto de adaptaciones morfológicas y funcionales de acuerdo a la modalidad deportiva practicada.
 - a. La hipertrofia fisiológica del miocardio se caracteriza, según Linzbach, por un discreto crecimiento armonioso de las paredes cardíacas, apareciendo en los exámenes clínicos y radiológicos ligeramente mayor de lo normal. Las paredes aumentan un poco su espesor ocasionando un pequeño aumento de peso del órgano. (10,20)
 - En ese sentido, el aumento del tamaño del corazón del atleta en reposo, debe ser atribuido principalmente a un aumento de su capacidad sanguínea intracardíaca y no tanto a un aumento en el grosor del miocardio. Esto permite un mayor residuo sistólico, que garantiza un rápido aumento del volumen sistólico durante condiciones de trabajo intenso.
 - b. El aumento del volumen cardíaco depende esencialmente del tipo de actividad física desarrollada por el atleta. Es menos evidente en velocistas (780 a 800 ml) y más evidente en corredores de medio fondo y fondo, remadores y esquiadores de larga distancia (900-1,000 ml). Este aumento puede ser extraordinario en ciclistas de larga distancia (1,100 a 1,460 ml). (20)
6. Las adaptaciones funcionales del corazón del atleta adquieren papel relevante:
 - a. A pesar del discreto aumento del tamaño que el corazón presenta en reposo, varios autores lograron verificar una dis-

8. minución del mismo después del esfuerzo físico. Esto fue interpretado como una respuesta fisiológica del corazón al esfuerzo físico realizado, probablemente ligado a causas neuro-hormonales con duración de horas o de un día para volver a las condiciones primitivas. (20) Trabajos realizados por Leal Rocha confirman estos cambios, pareciéndole que el corazón sufre una semicontracción, manteniendo sus fibras en un estado de tensión tónica, llamado fenómeno de meiocardia. *

La frecuencia cardíaca del atleta es más elevada mientras más intenso sea el trabajo, llegando a valores máximos de 200 latidos por minuto. Sin embargo, esta alta frecuencia cardíaca no provoca una reducción significativa del volumen sistólico (VS) ya que depende sobretodo de una disminución del tiempo de sístole ventricular (y no del de diástole), por una mayor potencia miocárdica. (20)

El corazón del atleta es "bradicárdico", latiendo más lentamente en reposo. Durante el esfuerzo intenso, su frecuencia aumenta más rápidamente que en el individuo no entrenado, llegando con más facilidad a una fase estable (steady-state). Además, para cualquier grado de esfuerzo físico, la frecuencia cardíaca que se establece es siempre menor que la del no atleta y el tiempo de recuperación también. Los volúmenes/minuto y sistólico son generalmente mayores que en los no atletas, en reposo y principalmente, durante la actividad física intensa. (20)

El fenómeno funcional más importante presentado por el corazón del atleta está representado por la sensible disminución del trabajo cardíaco durante la fase de reposo, que se transforma en una verdadera reserva de energía, de gran significado para el esfuerzo intenso. En esas condiciones, para un mismo trabajo físico, un atleta entrenado necesitará de una frecuencia cardíaca menor en relación al no atleta, a través de un trabajo cardíaco menor. Tal reserva de energía recibe el nombre de "reserva cardíaca funcional". (20)

* LEAL ROCHA, M. Influencia dos exercícios físicos sobre o volume cardíaco. Guanabara. 1961.

7. La mecánica respiratoria presenta modificaciones definidas como consecuencia del entrenamiento deportivo, caracterizadas por el aumento de la expansión torácica, aumento significativo de la amplitud respiratoria y en menor escala de la frecuencia respiratoria. Además existen otras adaptaciones respiratorias en relación a las diferentes modalidades impuestas por el esfuerzo realizado. Por ejemplo, en los esfuerzos explosivos (saltadores, levantadores de pesas, velocistas al momento de la salida, etc., en los cuales se bloquea el tórax en fase espiratoria, ofreciendo así un punto fijo de apoyo para los músculos del tronco y de los miembros superiores en actividad. En estas condiciones la glotis permanece cerrada y la espiración se realiza al final del trabajo. (20)

8. El entrenamiento deportivo provoca modificaciones morfológicas y bioquímicas en la fibra muscular de acuerdo con el tipo de trabajo realizado:

- En el entrenamiento de fuerza hay un aumento de la espesura de las miofibrillas; aumento del glicógeno; y aumento discreto de las mitocondrias y de sus enzimas.
- En el entrenamiento de resistencia aumenta el número y el tamaño de las mitocondrias y aumenta la concentración de enzimas en su interior.
- En el entrenamiento de velocidad hay aumento de la concentración de enzimas responsables directas de la contracción muscular -adenosintrifosfatasa (ATPasa) y creatininfosfatasa (CPasa)-; aumento del glicógeno y posible aumento de trifosfato de adenosina (ATP) y fosfato de creatinina (CP).
- En el entrenamiento de resistencia de velocidad, hay aumento en el número y tamaño de las mitocondrias; aumento de las enzimas adenosintrifosfatasa (ATPasa) y creatininfosfatasa (CPasa) y aumento de las sustancias tampones⁺ de la sangre. (20)

⁺ Las sustancias tampones o amortiguadores acidobásicos están presentes en la sangre y todos los líquidos corporales y se combinan con cualquier ácido o álcali para evitar cambios excesivos de concentración de ion hidrógeno en el medio (pH). (10)

Estas transformaciones orgánicas, que podemos llamar positivas y necesarias para el mejor rendimiento deportivo dependen de: la cantidad de entrenamiento, la calidad del mismo, ciertos factores endógenos (constitución, edad y sexo) y ciertos factores exógenos (alimentación, clima, tiempo, etc.). (18, 20)

IV. EVALUACION DE LA PREPARACION FISICA:

A través del tiempo se han utilizado toda clase de medios -- para predecir, diagnosticar y medir las facultades físicas de -- las personas, siendo las más utilizadas las llamadas Pruebas de Esfuerzo Físico. (18)

Las pruebas para evaluar el estado físico fueron usadas ya en el siglo pasado. En 1873, D.A. Sargent, creó una prueba que lleva su nombre, la cual se basaba exclusivamente en la medición de la fuerza muscular. Para 1879 quince universidades la utilizaban para evaluar a sus estudiantes. (18)

Alrededor de 1905 las pruebas de fuerza muscular fueron disminuidas en su valor y casi descartadas pues solo evaluaban un -- aspecto del entrenamiento físico. Posteriormente fueron desplazadas por otras más confiables que tomaban en cuenta la aptitud motriz y más recientemente por las que determinan la capacidad cardiovascular y la capacidad aeróbica máxima. (17, 18, 20)

Con el reconocimiento de que los pacientes con enfermedades cardíacas, aún en grados avanzados, pueden beneficiarse con un -- programa de ejercicio bien controlado, se han desarrollado múltiples pruebas que pueden dar información objetiva de la capacidad funcional cardíaca en respuesta al ejercicio. Estas pruebas pueden ser realizadas en la mayoría de hospitales y centros médicos de los países desarrollados, aunque necesitan algunos recursos y equipo que los hace costosos para nuestro medio. (1, 2, 5, 11, 16)

" Las pruebas de aptitud física representan un instrumento

ventajoso para la mejor solución de múltiples problemas deportivos, pero no son más que un instrumento y no deben ser impuestos como una técnica exclusiva. Su interés práctico radica en el hecho de que permite lograr un control más objetivo de la evolución del deportista." (19)

V. PRUEBAS DE ADAPTACION CARDIOVASCULAR AL EJERCICIO:

Las pruebas de adaptación cardiovascular al ejercicio son -- las utilizadas más habitualmente, debido a la importancia de la -- función cardiovascular como factor limitador del esfuerzo y por la sencillez de los parámetros medidos: frecuencia cardíaca y -- tensión arterial. (6)

Entre las pruebas cardiovasculares de esfuerzo dinámico tenemos:

A. Con paso gimnástico:

Prueba de Lian = 120 pasos en el sitio durante un minuto.

B. Con flexiones de piernas:

Prueba de Martinet = 20 en 40 segundos.

Prueba de La Cava = 30 en 60 segundos.

Prueba de Ruffier = 30 en 45 segundos.

Prueba de Lartigue = 30 en 30 segundos.

C. Con subida de escalones:

Prueba de Schneider = escalones de 45 cm, 5 veces en 15 segundos.

Prueba de Masters = escalones de 40 cm, 1' 3" en una frecuencia variable.

Prueba de Harvard = Escalones de acuerdo a la edad y al -- sexo (actualmente también de acuerdo a la estatura), haciendo un movimiento cada 2" por 4 a 5. (6, 9)

Una prueba que se usa para estimar la adaptación al esfuerzo

estático es la prueba de Flack, la cual se basa en el registro -- del pulso mientras se hace una espiración forzada manteniendo la glotis cerrada. (6,9)

Esta prueba es útil en aquellas modalidades deportivas en -- las cuales se realizan esfuerzos explosivos, tales como: saltadores, levantadores de pesas, lanzadores y velocistas en el momento del arranque, etc. (9, 20) Además es muy útil practicarla en los deportistas que se dedican al submarinismo. (9)

VI. IMPORTANCIA DE LA PREPARACION FISICA EN EL VOLEIBOL:

El profesor Matzudaira, entrenador de la Selección Nacional del Japón, llevó a su equipo al triunfo en forma paulatina hasta lograr en 1972 (Munich) la medalla de oro olímpica. Antes tuvo -- que crear un plan de entrenamiento para ocho años. Estudió el voleibol ruso y el europeo y llegó a la conclusión de que la preparación física y la fuerza mental eran esenciales para contrarrestar el poderío físico de los oponentes. (14, 22)

La preparación física es muy importante desde la infancia para preparar al niño al trabajo fuerte. Si este trabajo fuerte se inicia tarde (16-17 años), produce lastimaduras en rodillas, hombros y tobillos, tal como sucedió a la Selección Mexicana Femenil para el Mundial de 1974. (8)

La práctica y juego del Voleibol es muy dura, la red en hombres está a una altura de 2.43 metros y 2.24 metros en mujeres. -- En cada jugada se requiere dar saltos. En un juego de cinco sets cada jugador da 300 saltos en promedio. La duración del juego es aproximadamente entre 120 y 180 minutos. (8)

"Sin condición física no se puede entrenar más de 3 horas diarias y lógicamente no pueden completarse las fases del entrenamiento".(8) Cuba, Japón, Corea y Rusia son equipos que se preparan -- con entrenamientos de 6 a 8 horas diarias. Mientras que los equipos guatemaltecos al momento de hacer este trabajo, solo entrenan 6 horas semanales, como promedio.

VII. ESTUDIOS DE RENDIMIENTO FISICO REALIZADOS EN GUATEMALA

Son pocos los estudios que sobre la materia se han realizado en el país. El Dr. Viteri, en el INCAP estudió la relación -- de la capacidad física, la deficiencia de hierro y la anemia en trabajadores agrícolas de Centroamérica (utilizó la prueba de -- Harvard para estudiar el rendimiento físico), además estudió los efectos de grados extremos de actividad física en el crecimiento de ratas con restricción calórica. (3)

También existen los trabajos de tesis (Médico y Cirujano) -- de los doctores Jaime López Arreola, Luis Chávez Gómez y Francisco Piedra Santa, en los cuales se utilizan varias pruebas para evaluar el rendimiento físico de los sujetos investigados.

El Dr. Chávez utiliza las pruebas de Ruffier y de Cooper en niños de 7 a 12 años de edad; el Dr. Piedra Santa utiliza los volúmenes pulmonares, capacidad vital y la prueba de Harvard en -- personas sedentarias, aeróbicas y atletas; y el Dr. López hace -- un análisis a los estudiantes de primer ingreso de la Universidad de San Carlos en base a la prueba de Harvard. (3, 13, 17)

MATERIALES Y METODOS

Durante las dos últimas semanas del mes de agosto y las dos primeras del mes de septiembre de 1985, fueron estudiados en el Departamento de Medicina del Deporte de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, todos los integrantes de las Selecciones Nacionales Masculina y Femenina de Voleibol que participarán en los III Juegos Deportivos Centroamericanos de 1986.

El grupo de Seleccionados Nacionales estaba formado por 30 deportistas. La Selección Masculina, al momento del estudio, estaba integrada por 13 jugadores, con un rango de edad entre 20 y 30 años. La Selección Femenina contaba con 17 jugadoras y sus edades estaban comprendidas entre los 14 y 25 años.

Para tener un parámetro de comparación, el mismo estudio -- fué realizado simultáneamente en 30 personas no deportistas (15 hombres y 15 mujeres) la mayoría de ellos estudiantes del Programa Sabatino de la Escuela de Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El grupo fué completado con las maestras del Colegio Primario Liceo Mixto San Pablo. Las edades de todas estas personas oscilaba entre los 18 y 30 años.

Ambos grupos fueron sometidos a dos pruebas para estimar el grado de adaptación cardiovascular al esfuerzo físico estático y dinámico. La adaptación cardiovascular al esfuerzo estático fue estimada por medio de la PRUEBA DE FLACK, en la cual se utilizó un manómetro que fue elaborado y calibrado por los técnicos del Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos. Este manómetro consiste en un tubo de vidrio en "U" de 4 mm de diámetro conteniendo mercurio. Además se utilizó el electrocardiógrafo del Departamento de Medicina Deportiva de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala (para registrar los latidos cardíacos) y un cronómetro.

La prueba de Flack fue aplicada de la siguiente manera:

Cada persona estudiada fue colocada en posición prona para tomarle un registro electrocardiográfico basal, utilizando la derivación II (D - II). Después de una inspiración forzada, mientras continuaba el registro electrocardiográfico de los latidos cardíacos, cada individuo sopló en una de las dos ramas del tubo de mercurio (manómetro) debiendo mantener durante un tiempo igual o superior a 40 segundos una presión de 40 milímetros de mercurio.

Al terminar la prueba se contaron el número de latidos cardíacos presentados cada cinco segundos contando desde el momento en que se inició el esfuerzo espiratorio, para establecer una curva de ritmo cardíaco. De acuerdo a la curva presentada se clasificó a cada individuo según los criterios de Chailley-Bert y Plas para esta prueba:

Tipo I: Elevación del ritmo cardíaco no superior a siete pulsaciones en cinco segundos; se mantiene a dicho nivel el resto de la prueba. Muy buena condición física.

Tipo II: La curva alcanza un valor de nueve pulsaciones en cinco segundos. Individuo apto para la competición, pero desentrenado.

Tipo III: La curva sobrepasa las diez pulsaciones en cinco segundos. Significación desfavorable, que debe conducir a reducir la actividad física y buscar la causa de la taquicardia.

Tipo IV: La curva se eleva rápidamente hasta las 10-12 pulsaciones en cinco segundos, para descender acto seguido por debajo del ritmo inicial. Individuo no apto para la práctica de deportes que requiere un elevado gasto de energía.

Tipo V: La curva alcanza inicialmente las 9-10 pulsaciones en

cinco segundos, y desciende luego en veinte segundos a siete pulsaciones o menos, manteniéndose así hasta el final de la prueba. Respuesta frecuente en los individuos neurotóxicos, sin ninguna significación importante.

La adaptación cardiovascular al esfuerzo dinámico fue estimada por medio de la prueba de Ruffier la cual se realizó 10 minutos después de la primera prueba. Todos los individuos al momento de la prueba vestían pantaloneta o traje de calentamiento y zapatos deportivos. Se utilizó un cronómetro para medir el tiempo y la frecuencia cardíaca.

La prueba fue realizada de la siguiente manera: Cada individuo colocado de pie debía hacer 30 flexiones completas de piernas (sentadillas) en 45 segundos, los glúteos debían tocar los talones y el tórax permanecer recto.

El parámetro medido fue la frecuencia cardíaca calculada durante quince (15) segundos de la siguiente forma: P_0 = en reposo; P_1 = inmediatamente después de terminado el esfuerzo; y P_2 = un minuto después de terminado el ejercicio.

Se calculó el Índice de Ruffier (I.R.) en base a la fórmula siguiente:

$$I.R. = \frac{(P_0 + P_1 + P_2) - 200}{10}$$

Con este índice se clasificó a los individuos según el criterio siguiente:

I.R.	< 0 = excelente
I.R. de	0 a 5 = muy bueno
I.R. de	5 a 10 = bueno
I.R. de	10 a 15 = mediano
I.R. de	15 a 20 = malo.

Como datos complementarios, se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- edad
- sexo
- pulso en reposo
- estatura y
- peso.

H I P O T E S I S :

" Los seleccionados de voleibol masculino y femenino de Guatemala para los III Juegos Deportivos Centroamericanos de 1986, no tienen el nivel de adaptación cardiovascular al esfuerzo físico requeridos en una Selección Nacional. "

TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS

Tomando en cuenta el tipo de investigación realizada, se utiliza para el tratamiento de los datos cuadros y gráficas de tipo descriptivo; se hace además una comparación de los resultados obtenidos por el grupo de deportistas Seleccionados Nacionales y el grupo de personas no entrenadas. También se hacen comparaciones entre ambos sexos y por grupos de edad en relación a los resultados obtenidos en las pruebas.

P R E S E N T A C I O N D E R E S U L T A D O S

CUADRO No. 1

DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO DE 30 DEPORTISTAS SELECCIONADOS
NACIONALES DE VOLEIBOL PARA LOS III JUEGOS DEPORTIVOS
CENTROAMERICANOS DE 1986, A QUIENES SE LES EFECTUO LAS PRUE-
BAS DE FLACK Y RUFFIER. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPOR-
TIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

EDAD DE LOS DEPORTISTAS	SEXO		No. y (%) TOTAL DE SE- LECCIONADOS
	No. y (%) de HOMBRES	No. y (%) de MUJERES	
Menos de 20 años	0 (0)	5 (17)	5 (17)
de 20 a 24 años	7 (23)	11 (37)	18 (60)
25 años o más	6 (20)	1 (3)	7 (23)
TOTAL	13 (43)	17 (57)	30 (100)

DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE FLACK POR 30 DEPORTISTAS SELECCIONADOS NACIONALES DE VOLEIBOL PARA LOS III JUEGOS DEPORTIVOS C.A. DE 1986. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

SEXO	No. y (%) TOTAL DE DEPORTIS- TAS	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FLACK				
		TIPO I BUENA CONDI- CION	TIPO II APTO-DESEN- TRENADO	TIPO III DESFAVORA- BLE	TIPO IV NO APTO	TIPO V NEUROTO- NICO
MASCULINO	13 (43*)	7 (54**)	2 (15**)	1 (8**)	0 (0)	3 (23**)
FEMENINO	17 (57*)	4 (23**)	6 (35**)	4 (23**)	0 (0)	3 (18**)
T O T A L	30 (100)	11 (36*)	8 (27*)	5 (17*)	0 (0)	6 (20*)

* PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS MASCULINOS Y FEMENINOS
 **PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS DEL SEXO RESPECTIVO.

CUADRO No. 3

DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS INDICES OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE RUFFIER POR 30 DEPORTISTAS SELECCIONADOS NACIONALES DE -- VOLEIBOL PARA LOS III JUEGOS DEPORTIVOS C.A. DE 1,986. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

SEXO	No. y (%) TOTAL DE DEPORTIS- TAS	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RUFFIER				
		No. y (%) EXCELENTE	No. y (%) MUY BUENO	No. y (%) BUENO	No. y (%) MEDIANO	No. y (%) MALO
MASCULINO	13 (43 ⁺)	0 (0 ⁺⁺)	5 (38 ⁺⁺)	8 (62 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)
FEMENINO	17 (57 ⁺)	0 (0 ⁺⁺)	1 (6 ⁺⁺)	9 (53 ⁺⁺)	7 (41 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)
T O T A L	30 (100)	0 (0 ⁺)	6 (20 ⁺)	17 (57 ⁺)	7 (23 ⁺)	0 (0 ⁺)

⁺ PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS MASCULINOS Y FEMENINOS.

⁺⁺ PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS DEL SEXO RESPECTIVO.

DISTRIBUCION POR EDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE FLACK POR 30 DEPORTISTAS SELECCIONADOS NACIONALES DE VOLEIBOL PARA LOS III JUEGOS DEPORTIVOS C.A. DE 1,986. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

E D A D (años)	No. y (%) TOTAL DE DEPORTIS TAS	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FLACK				
		TIPO I BUENA CONDI CION	TIPO II APTO-DESEN TRENADO	TIPO III DESFAVORA BLE	TIPO IV NO APTO	TIPO V NEUROTO NICO
< de 20	5 (17 ⁺)	1 (20 ⁺⁺)	2 (40 ⁺⁺)	1 (20 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)	1 (20 ⁺⁺)
20 a 24	18 (60 ⁺)	7 (39 ⁺⁺)	5 (28 ⁺⁺)	2 (11 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)	4 (22 ⁺⁺)
25 o más	7 (23 ⁺)	3 (43 ⁺⁺)	1 (14 ⁺⁺)	2 (29 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)	1 (14 ⁺⁺)
T O T A L	30 (100)	11 (36 ⁺)	8 (27 ⁺)	5 (17 ⁺)	0 (0 ⁺)	6 (20 ⁺)

+ PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS.

++ PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS DEL GRUPO DE EDAD RESPECTIVO.

CUADRO No. 5

DISTRIBUCION POR EDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE RUFFIER POR 30 DEPORTISTAS SELECCIONADOS NACIONALES DE VOLEIBOL PARA LOS III JUEGOS DEPORTIVOS C.A. DE 1,986. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

E D A D (años)	No. y (%) TOTAL DE DEPORTIS TAS	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RUFFIER				
		EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	MEDIANO	MALO
< de 20	5 (17 ⁺)	0 (0 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)	3 (60 ⁺⁺)	2 (40 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)
20 a 24	18 (60 ⁺)	0 (0 ⁺⁺)	4 (22 ⁺⁺)	10 (56 ⁺⁺)	4 (22 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)
25 o más	7 (23 ⁺)	0 (0 ⁺⁺)	2 (29 ⁺⁺)	4 (57 ⁺⁺)	1 (14 ⁺⁺)	0 (0 ⁺⁺)
T O T A L	30 (100)	0 (0 ⁺)	6 (20 ⁺)	17 (57 ⁺)	7 (23 ⁺)	0 (0 ⁺)

+ PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS.

++ PORCENTAJE EN RELACION AL TOTAL DE DEPORTISTAS DEL GRUPO DE EDAD RESPECTIVO.

DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO DE 29 PERSONAS NO DEPORTISTAS A QUIENES SE LES EFECTUO LAS PRUEBAS DE FLACK Y RUFFIER. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

E D A D	S E X O		No. y (%)
	No. y (%) de HOMBRES	No. y (%) de MUJERES	
Menos de 20 años	4 (14)	1 (3)	5 (17)
de 20 a 24 años	9 (31)	5 (17) ⁺	14 (48)
25 años o más	2 (7)	8 (28)	10 (35)
T O T A L	15 (52)	14 (48)	29(100)

⁺ Una mujer no deportista de 22 años no aguantó las pruebas de Flack ni de Ruffier por lo que se excluyó del cuadro

CUADRO No. 7

DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE FLACK POR 29 PERSONAS NO DEPORTISTAS. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

S E X O	No. y (%) TOTAL DE PERSONAS NO DEPOR- TISTAS	No. y (%) RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FLACK				
		TIPO I BUENA CONDI- CION	TIPO II APTO DESEN- TRENADO	TIPO III DESFAVORA- BLE	TIPO IV NO APTO	TIPO V NEUROTONI- CO
MASCULINO	15 (52)	6(40 ⁺)	7(46 ⁺)	1(7 ⁺)	0	1(7 ⁺)
FEMENINO	14 (48)	4(28.5 ⁺)	4(28.5 ⁺)	4(28.5 ⁺)	0	2(14 ⁺)
T O T A L	29 (100)	10(34)	11(38)	5(17)	0	3(10)

⁺ Porcentaje en relación al total de personas del sexo respectivo.

CUADRO No. 8

DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE RUFFIER POR 29 PERSONAS NO DEPORTISTAS. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

S E X O	No. y (%) TOTAL DE PERSONAS NO DEPOR- TISTAS	No. y (%) RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RUFFIER				
		EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	MEDIANO	MALO
MASCULINO	15 (52)	0	2(13) ⁺	11(74) ⁺	2(13) ⁺	0
FEMENINO	14 (48)	0	0	6(43) ⁺	6(43) ⁺	2(14) ⁺
T O T A L	29 (100)	0	2(7)	17(58)	8(28)	2(7)

* Porcentaje en relación al total de personas del sexo respectivo.

CUADRO No. 9

DISTRIBUCION POR EDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE FLACK EN 29 PERSONAS NO DEPORTISTAS. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

E D A D (años)	No. y (%) TOTAL DE PERSONAS NO DEPOR- TISTAS	No. y (%) RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FLACK.				
		TIPO I BUENA CONDI- CION	TIPO II APTO DESEN- TRENADO	TIPO III DESFAVORA- BLE	TIPO IV NO APTO	TIPO V NEUROTONI- CO
< de 20	5 (17)	1(20) ⁺	3(60) ⁺	1(20) ⁺	0	0
20 a 24	14 (48)	6(43) ⁺	6(43) ⁺	2(14) ⁺	0	0
25 o más	10 (35)	3(30) ⁺	2(20) ⁺	2(20) ⁺	0	3(30) ⁺
T O T A L	29(100)	10(34)	11(38)	5(17)	0	3(10)

* Porcentaje en relación al total de personas del grupo de edad respectivo.

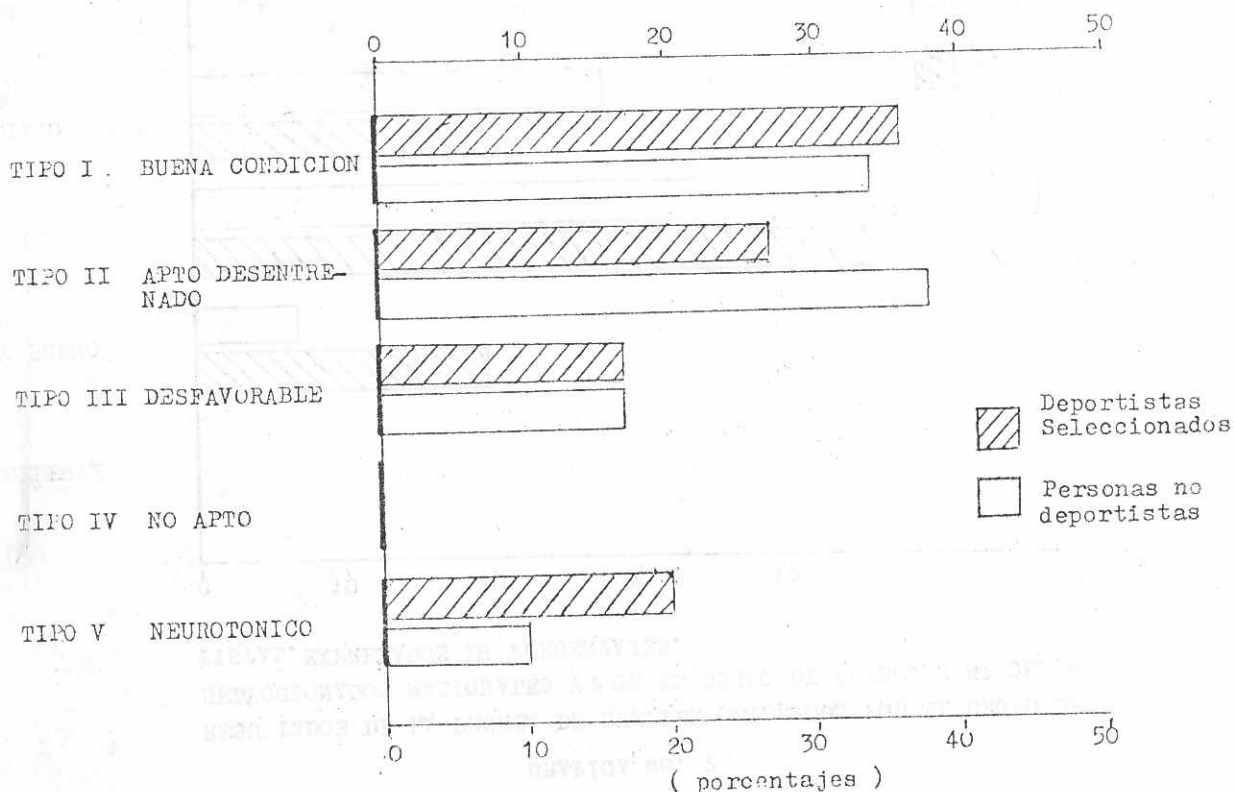
DISTRIBUCION POR EDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE RUFFIER EN 29 PERSONAS NO DEPORTISTAS. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

E D A D	No. y (%) TOTAL DE PERSONAS NO DEPOR- TISTAS	No. y (%) RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RUFFIER				
		EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	MEDIANO	MALO
< de 20	5 (17)	0	1(20) ⁺	3(60) ⁺	1(20) ⁺	0
20 a 24	14 (48)	0	1(7) ⁺	9(64) ⁺	4(29) ⁺	0
25 o más	10 (35)	0	0	5(50) ⁺	3(30) ⁺	2(20) ⁺
T O T A L	29(100)	0	2(7)	17(58)	8(28)	2(7)

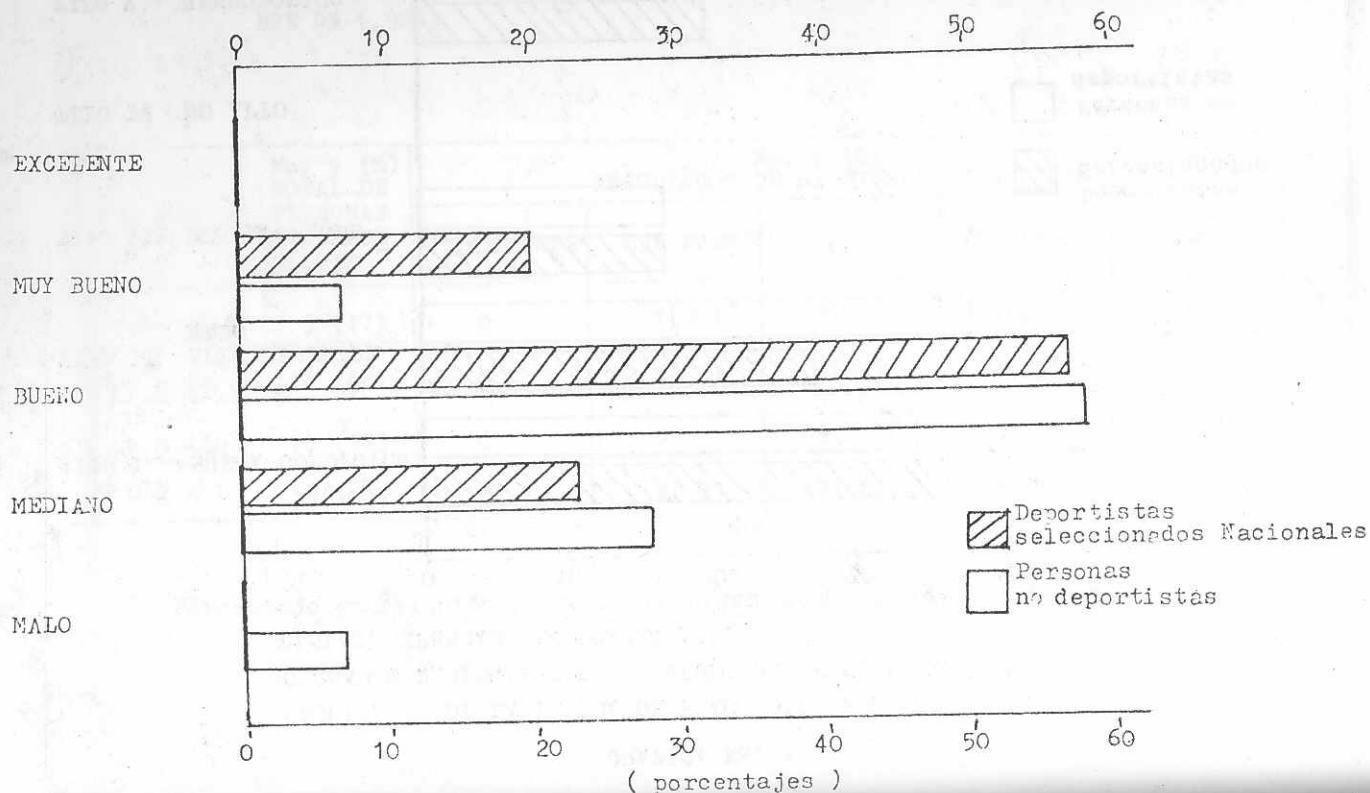
⁺ Porcentaje en relación al total de personas del grupo de edad respectivo.

GRAFICA No. 1

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FLACK DEL GRUPO DE SELECCIONADOS NACIONALES Y DEL GRUPO DE PERSONAS NO DEPORTISTAS. EXPRESADO EN PORCENTAJES.



RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RUFFIER OBTENIDOS POR EL GRUPO DE SELECCIONADOS NACIONALES Y POR EL GRUPO DE PERSONAS NO DEPORTISTAS. EXPRESADOS EN PORCENTAJES.



CUADRO No. 11

DISTRIBUCION POR GRUPO DE ESTUDIO, DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO DE 30 SELECCIONADOS NACIONALES DE VOLEIBOL QUE PARTICIPARAN EN LOS III JUEGOS DEPORTIVOS C.A. DE 1986 y 29 PERSONAS NO ATLETAS. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DEPORTIVA DE LA C.D.A.G., EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1,985.

(latidos x')	No. y (%) SELECCIONADOS NACIONALES			No. y (%) PERSONAS NO ENTRENADAS		
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
menos de: 60	3(23)	0	3(10)	1(7)	0	1(3)
60 a 69	7(54)	5(29)	12(40)	6(40)	3(21)	9(31)
70 a 79	3(23)	11(65)	14(47)	6(40)	7(50)	13(45)
80 a 89	0	0	0	2(13)	4(29)	6 (20)
90 a 99	0	1(6)	1(3)	0	0	0
TOTAL	13(100)	17(100)	30(100)	15(100)	14(100)	29(100)

ANORMALIDADES ELECTROCARDIOGRAFICAS
ENCONTRADAS AL EFECTUAR LA PRUEBA DE
FLACK A 30 SELECCIONADOS NACIONALES
DE VOLEIBOL Y A 29 PERSONAS NO DEPORTIS
TAS. EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA
DEPORTIVA C.D.A.G., AGOSTO Y SEPTIEM
BRE DE 1,985.

TIPO DE ANORMALIDAD ELECTRO CARDIOGRAFICA ENCONTRADA	CASOS ⁺
BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR DE 2o. GRADO (WENCKEBACH)	1 (SN)
EXTRASISTOLE VENTRICULAR	2
INVERSION DE LA ONDA T DURANTE EL ESFUERZO	1
T O T A L	4

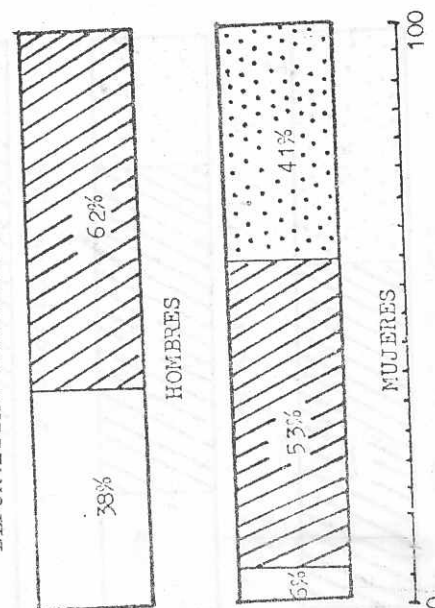
⁺ Todos los casos fueron del sexo femenino.

SN = seleccionada nacional (más tarde se le hizo diag-
nóstico de prolapso de la valvula mitral por ultra
sonido)

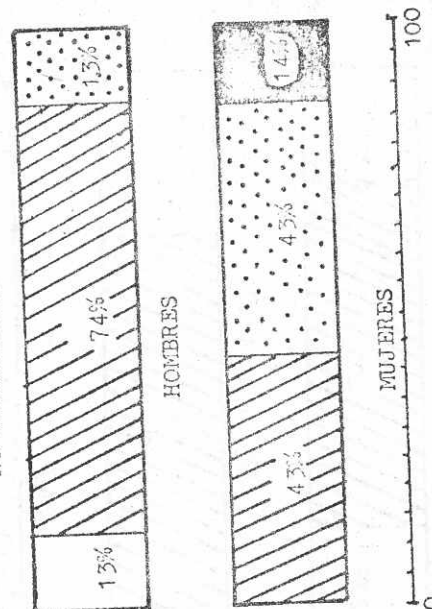
GRAFICA No 3

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RUFFIER POR SEXO OBTENIDOS
POR EL GRUPO DE DEPORTISTAS Y POR EL GRUPO DE NO DEPOR
TISTAS. EN PORCENTAJES

DEPORTISTAS SELECCIONADOS NAC.



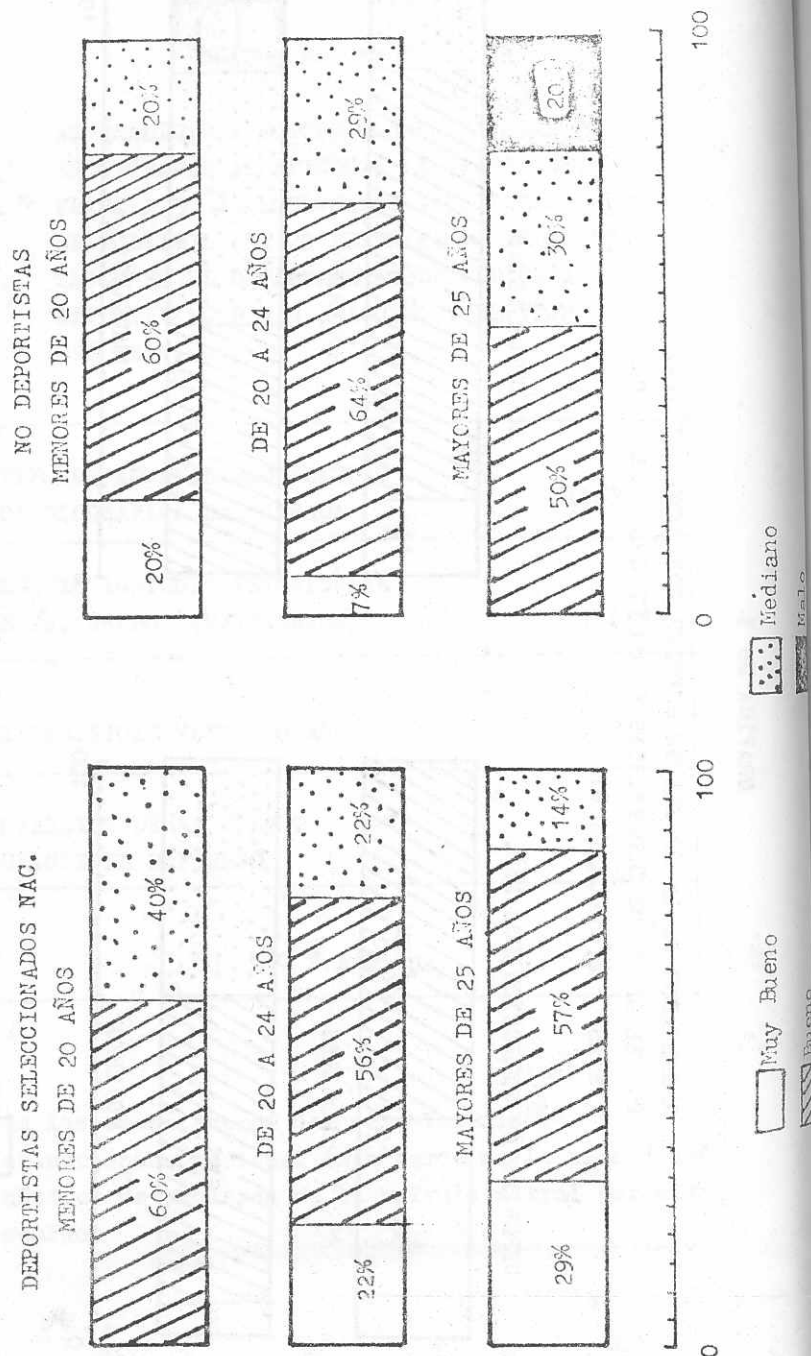
NO DEPORTISTAS



NOTA: En ninguno de los dos grupos hubo
resultados Excelentes.

[] Muy bueno
 [] Bueno
 [] Mediano
 [] Malo

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RUFFIER POR GRUPOS DE EDAD OBTENIDOS POR LOS DEPORTISTAS SELECCIONADOS NACIONALES Y POR LOS NO DEPORTISTAS. EN PORCENTAJES.



ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ESTUDIADA:

a) Deportistas seleccionados nacionales. (Cuadro No. 1)

Observamos que en este grupo de deportistas, los hombres comprenden el 43% de la población y las mujeres el 57%. Se dividieron en tres grupos de edad, encontrando la distribución siguiente: en el grupo de menores de 20 años están el 17% de los deportistas, en el grupo de 20 a 24 años, que es el más numeroso, están el 60% de los mismos y en el grupo de mayores de 25 años están el 23%.

b) Grupo de personas no deportistas: (Cuadro No. 6)

En este grupo los hombres constituyen el 52% y las mujeres el 48%. En cuanto a las edades, el 17% tienen menos de 20 años, el 48% tienen entre 20 y 24 años y el 35% tiene más de 25 años.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:

a) Prueba de Flack en los deportistas: (Cuadro No. 2)

Los Seleccionados Nacionales de voleibol obtuvieron los siguientes resultados en la prueba de Flack:

Tipo I	- Buena condición	36%
Tipo II	- Apto desentrenado	27%
Tipo III	- Desfavorable	17%
Tipo IV	- No apto	0
Tipo V	- Neurotónico	20%

b) Prueba de Flack en el grupo de control: (Cuadro No. 7)

El grupo de personas no entrenadas obtuvo los resultados siguientes:

Tipo I	- Buena condición	34%
Tipo II	- Apto desentrenado	38%
Tipo III	- Desfavorable	17%
Tipo IV	- No apto	0
Tipo V	- Neurotónico	10%

Notamos en estos resultados, que existen muy pocas diferencias entre el grupo de seleccionados y el grupo de personas no deportistas (ésto se apreciaba mejor observando la Gráfica No. 1), para la Prueba de Flack. Contrario a lo que se esperaba, si los deportistas estuvieran en "buena forma", muy pocos obtuvieron respuesta tipo I en esta prueba (36%) y un buen grupo presentó respuesta tipo V (20%) la cual es frecuente en individuos muy nerviosos.

c) Prueba de Ruffier en los deportistas: (Cuadro No. 3)

Los índices obtenidos en esta prueba por los Seleccionados Nacionales fueron:

- Excelente	0%
- Muy bueno	20%
- Bueno	57%
- Mediano	23%
- Malo	0%

d) Prueba de Ruffier en los no deportistas: (Cuadro No. 8)

Los índices para el grupo de control en esta prueba fueron:

- Excelente	0%
- Muy bueno	7%
- Bueno	58%
- Mediano	28%
- Malo	7%

En esta prueba el grupo de Seleccionados Nacionales presenta mejores resultados al compararlo con el grupo de control (ver Gráfica No. 2), ya que ninguno de los deportistas presenta índice Malo. Sin embargo si este grupo estuviera bien entrenado se esperaba que la mayoría presentara índices Excelentes y Muy Buenos y como podemos notar, NINGUN DEPORTISTA PRESENTO INDICE EXCELENTE, y sólo un 20% tuvo índice Muy Bueno.

Es importante hacer notar que el análisis en el grupo de control, se hizo únicamente con 29 personas, ya que una de las mujeres de este grupo no logró efectuar las pruebas (no las aguantó)

por lo que no se incluye en los resultados de los cuadros.

CORRELACION DE LOS RESULTADOS CON LA VARIABLE SEXO:

a) Resultado por sexo en deportistas:

Para la Prueba de Flack (cuadro No. 2) los deportistas obtuvieron estas respuestas:

- Tipo I el 23% de las mujeres y el 54% de los hombres.
- Tipo II el 35% de las mujeres y el 15% de los hombres.
- Tipo III el 23% de las mujeres y el 8% de los hombres.
- Tipo IV ninguno.
- Tipo V el 18% de las mujeres y el 23% de los hombres.

Notamos en estos resultados que las mujeres presentan índices un poco menos favorables que los hombres (menos respuestas Tipo I y más respuestas Tipo II y III comparado con los hombres) lo cual evidencia que las mujeres están en inferiores condiciones que los hombres en esta prueba. Los datos anteriores coinciden con los obtenidos por otros autores (Dr. López Arreola y Dr. Piedra Santa) en estudios similares, en donde el grupo femenino tiende a presentar menores grados de capacidad física que el grupo masculino. (13,17)

Para la Prueba de Ruffier (Cuadro No. 3 y Gráfica No. 2) también notamos que las mujeres están en inferiores condiciones que los hombres ya que apenas el 6% presentó índice Muy bueno, 53% índice Bueno y un porcentaje grande de 41% presentó índice Mediano. En la misma prueba los hombres obtuvieron Muy bueno: 38%; Bueno: 62% y ningún Mediano ni Malo, con lo cual podemos decir que el grupo masculino está mejor en esta prueba que el grupo femenino.

b) Resultados por sexo en personas no deportistas:

En la Prueba de Flack las mujeres no deportistas presentaron las siguientes respuestas: Tipo I 28.5%, Tipo II 28.5%, Tipo III 28.5%, Tipo IV ninguna y tipo V 14%. Mientras que los hombres no deportistas presentaron más respuestas Tipo I y Tipo II (40% y 46% respectivamente) y menos respuestas Tipo III (7%), tampoco entre ellos hubo respuestas tipo IV y sólo 7% tuvo tipo V.

En la prueba de Ruffier en las personas no deportistas (Cuadro No. 8 y Gráfica No. 2) la tendencia es la misma: hay más mujeres con índices bajos (ninguna tiene resultado Excelente ni Muy bueno, 43% tiene Bueno, 43% Mediano y 14% MALO), mientras que los hombres están un poco mejor (ninguno Excelente, 13% Muy bueno, 74% Bueno y 13% Mediano; no hay Malos).

En general se nota que en ambos grupos de estudio (deportistas y no deportistas) las mujeres evidencian índices más bajos de adaptación cardiovascular al esfuerzo. Este dato coincide con otros estudios sobre rendimiento físico (entre ellos los del Dr. López Arreola y Dr. Piedra Santa antes mencionados). Las causas de este fenómeno son difíciles de explicar: Puede ser consecuencia de un insuficiente entrenamiento aeróbico debido a un menor esfuerzo físico por parte de las mujeres por temor a deformar sus cuerpos, diferencias entre el organismo masculino y femenino, cambios hormonales cíclicos, menor participación de las mujeres dentro del deporte, et cetera. Sin embargo en el caso particular de los deportistas de este estudio, es difícil atribuir estas diferencias a deficiencias nutricionales ya que las adecuaciones de peso y talla para edad son similares en los hombres y mujeres deportistas (Ver Anexo 3-hoja de Tabulación de datos).

CORRELACION DE LOS RESULTADO CON LA VARIABLE EDAD:

a) Prueba de Flack y edad en deportistas: (Cuadro No. 4)

Al observar este cuadro notamos que en el grupo de menores de 20 años hay bastantes individuos aptos pero desentrenados (40% con respuesta Tipo II). En el grupo de 20 a 24 años de edad hay un buen porcentaje con buena condición física (39% con Tipo I de respuesta) y lo mismo sucede en el grupo de mayores de 25 años (43% con Tipo I de respuesta).

b) Prueba de Ruffier y edad en deportistas: (Cuadro No. 5)

Aquí notamos que en los seleccionados nacionales menores de 20 años hay tendencia a presentar índices un poco más bajos (60% Buenos y 40% Medianos). Mientras que en los de 20 y 24 años los resultados van mejorando (22% Muy buenos, 56% Buenos y 22% Medianos), al igual que en los mayores de 25 años (29% Muy buenos, 57% Buenos y 14% Medianos).

c) Prueba de Flack y edad en no deportistas: (Cuadro No. 9)

En este cuadro notamos que el 80% de las personas menores de 20 años tienen respuestas aceptables (20% Tipo I y 60% Tipo II). El 86% de las personas con edades entre 20 y 24 años también tienen respuestas aceptables (43% Tipo I y 43% Tipo II). Este porcentaje es menor (50%) en las personas con más de 25 años (30% con Tipo I y 20% con Tipo II).

d) Prueba de Ruffier y edad en no deportistas: (Cuadro No. 10)

Aquí notamos que las personas menores de 20 años presentan los mejores resultados (20% Muy buenos, 60% Buenos y 20% Medianos); los resultados son un poco menos favorables en el grupo de 20 a 24 años (7% Muy Buenos, 64% Buenos y 29% Medianos); en el grupo de mayores de 25 años son menos favorables (Ninguno con índice Muy bueno, 50% Bueno 30% Mediano y 20% MALO). Estas diferencias son fáciles de apreciar en la Gráfica No. 4.

El deterioro progresivo en la capacidad física conforme aumenta la edad ha sido reportado en varios estudios, así como también la disminución de la práctica deportiva (13). Para este estudio en particular se nota una tendencia decreciente en la adaptación cardiovascular al esfuerzo físico a medida que aumenta la edad en el grupo de personas NO DEPORTISTAS, esto puede ser consecuencia a que al aumentar la edad las personas tienden a volverse más sedentarias. En el grupo de DEPORTISTAS, esta tendencia no pudo ser comprobada posiblemente debido a que en este grupo no disminuye la actividad física con el aumento de la edad (por el contrario fueron los deportistas de más edad los que obtuvieron los mejores índices).

Hay que hacer mención que estas pruebas (Ruffier y Flack) si bien son indicativas del estado de acondicionamiento físico de los atletas, no son pruebas ideales que puedan ser representativas o indicadores exactos para atletas de alto nivel, ya que para dichas pruebas no se requiere un acondicionamiento físico óptimo previo (9) por lo tanto se esperaría que todos los seleccionados nacionales de Voleibol estuvieran dentro de las categorías más altas de estas pruebas (Excelente y Muy Bueno) sin embargo esto no es así.

ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO DE LA POBLACION ESTUDIADA:

Es de esperarse que el pulso en reposo de las personas en buena forma física o entrenadas sea menor que el de las personas no entrenadas, debido a una mejora en la eficiencia del músculo cardíaco y de la función cardiovascular en general (18,20). Esta mejora en la función cardiovascular es un proceso lento que se adquiere con el entrenamiento deportivo, especialmente cuando el trabajo es aeróbico (20). Para el voleibolista es deseable una frecuencia cardíaca entre 50 y 60 latidos por minuto (8,22).

En el presente estudio, sólo un 10% de los seleccionados presentaron un pulso menor de 60 latidos por minuto (no hay ninguno del sexo femenino en este 10%), 40% presentó una frecuencia cardíaca entre 60 y 69 latidos por minuto y 50% un pulso de más de 70 latidos por minuto (ver Cuadro No. 11). Es sorprendente que una de las mujeres seleccionadas presentó un pulso de 92 latidos por minuto (más tarde se le comprobó anemia). En base a estos resultados puede inferirse que el trabajo aeróbico en este grupo de deportistas es insuficiente.

ANORMALIDADES ELECTROCARDIOGRAFICAS ENCONTRADAS:

Cuando se realizó la Prueba de Flack se encontró algunas anomalías electrocardiográficas (Cuadro No. 12), todas en personas del sexo femenino (incluyendo una seleccionada nacional), siendo las siguientes:

- Un caso con bloqueo auriculo-ventricular de segundo grado tipo Wenckebach, en la deportista seleccionada nacional (se le comprobó prolapso de la válvula mitral por medio de ultrasonido).

- Hubo dos casos que presentaron extrasístoles ventriculares aislados. Una de estas personas tenía 30 años y presentó respuesta desfavorable en la Prueba de Flack e índice Mediano en la de Ruffier. La otra persona tenía 26 años y obtuvo respuesta Tipo I en la Prueba de Flack e índice Bueno en la Prueba de Ruffier (Ver Anexos-Hoja de Tabulación).

- El último caso fue el de una mujer de 30 años que presentó inversión de la onda T durante el esfuerzo espiratorio de la Prueba de Flack que desaparecía durante el reposo.

ADECUACIONES DE ESTATURA Y PESO PARA LA EDAD EN LOS DEPORTISTAS

Se obtuvieron las adecuaciones de estatura y peso para la edad en los deportistas seleccionados de Voleibol, basados en los datos de the National Center for Health Statistics (NCHS)*, encontrando que todos los deportistas se encuentran por arriba del 25º percentil (11 mujeres y 10 hombres entre los percentiles 25º y 50º, 4 mujeres y 2 hombres entre los percentiles 50º y 75º; y 2 mujeres y 1 hombre entre los percentiles 75º y 90º). (Ver Apendice 3 - Hoja de Tabulación).

Si tomamos en cuenta la significancia que tiene la estatura en el Voleibol (la selección del Janón campeona olímpica en 1972 en hombres tenía un promedio de estatura de 1.91 metros y la selección femenina juvenil de la Unión Soviética campeona mundial de 1981 tenía un promedio de estatura de 1.82 metros), nos damos cuenta de que los deportistas estudiados tienen bastante desventaja frente a oponentes de talla internacional ya que el promedio de estatura para los hombres de la selección guatemalteca estudiada es de 1.78 m. y para las mujeres de 1.68 m. (Ver anexo 3 - Hoja de Tabulación)

* Hamill P.V.V., et al: NCHS Growth Charts, 1976. Monthly Vital Statistics Report 25(3):1, 1976.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con la hipótesis planteada se encontró que los Seleccionados de voleibol masculino y femenino de Guatemala para los III Juegos Deportivos Centroamericanos de 1,986, no tienen el nivel de adaptación cardiovascular al esfuerzo físico requeridos en una Selección Nacional. (En este estudio se estimó que únicamente el 36% de los deportistas, en la prueba de Flack, y 20% de los mismos, en la prueba de Ruffier, tienen una adaptación cardiovascular al esfuerzo físico adecuada.)
2. La población femenina analizada en este estudio, independientemente de la edad, tiene inferiores índices de adaptación cardiovascular al esfuerzo físico que la población masculina.
3. En relación a la edad, en este estudio en particular, se nota una tendencia decreciente en la adaptación cardiovascular al esfuerzo físico a medida que aumenta la edad en el grupo de personas no deportistas, en tanto que en el grupo de deportistas seleccionados nacionales esta tendencia no es evidente.
4. En relación a la frecuencia cardíaca en reposo del grupo de deportistas seleccionados nacionales se nota un insuficiente entrenamiento deportivo de tipo aeróbico. (Sólo el 10% de los deportistas tienen un pulso en reposo menor de 60 latidos por minuto.)
5. Puede decirse que uno de los factores que ha contribuido para que el entrenamiento deportivo en el Voleibol (y posiblemente en todo el deporte nacional), no se realice en una forma más racional y científica ha sido la poca asesoría médica deportiva brindada a los entrenadores (o solicitada por ellos), así como a la poca atención que se le ha prestado hasta el momento, por parte de dirigentes deportivos y entidades ligadas a la medicina, a las investigaciones Médico-Deportivas.

RESUMEN

Se evaluaron 30 deportistas de las Selecciones Nacionales de Voleibol que participarán en los III Juegos Deportivos Centroamericanos, de los cuales 13 pertenecen a la selección masculina y 17 a la selección femenina. También se evaluó a 30 personas no deportistas de las cuales la mitad (15) son hombres y la otra mitad -- son mujeres (15).⁺

Ambos grupos fueron citados al Departamento de Medicina Deportiva de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, en donde se les hizo una estimación de la adaptación cardiovascular al esfuerzo físico, estático y dinámico, por medio de las pruebas de Flack y Ruffier respectivamente.

Independientemente de la edad y sexo, los resultados de la prueba de Flack fueron: 36% de los seleccionados nacionales presentó tipo I de respuesta (buena condición física), 27% presentó respuesta tipo II (apto-desentrenado), 17% tuvo tipo III (desfavorable) y 20% presentó respuesta tipo V (neurotónico). Ningún deportista presentó respuesta tipo IV (no apto).

En la prueba de Ruffier, independientemente de la edad y el sexo, los resultados en el grupo de deportistas fue: NINGUNO OBTUVO RESULTADO EXCELENTE, 20% alcanzo un índice Muy Bueno, 57% un índice Bueno y 23% un índice Mediano. Ningún deportista presentó un índice Malo.

En la población de no deportistas, los resultados de la prueba de Flack evidenciaron un mayor porcentaje en la respuesta tipo II (Apto-desentrenado) en donde el 38% obtuvo este resultado. El mismo grupo de estudio presentó un mayor porcentaje de índices bueno (58%), mediano (28%) y malo (7%) en comparación con el grupo de deportistas.

Para ambos grupos de estudio, independientemente de la edad,

⁺ Una de las mujeres no deportistas no aguantó las pruebas por lo que no se incluyó en los cuadros.

RECOMENDACIONES

1. Hacer los ajustes necesarios en los planes de entrenamiento para que los jugadores sean sometidos a un entrenamiento racional y duradero (constante, metódico y progresivo) que les permita adaptarse fisiológicamente al esfuerzo físico y desarrollar todas sus cualidades y habilidades.
2. Es conveniente realizar un control sencillo y eficaz de los deportistas por medio de pruebas que midan la aptitud física, con el fin de conocer la evolución deportiva de los jugadores y evaluar su adaptación al esfuerzo físico. Estas -- pruebas deben ser el complemento de un examen médico adecuado y tienen que ser realizadas periódicamente.
3. Es necesario crear conciencia en dirigentes deportivos, entrenadores y entidades relacionadas con la medicina, sobre la importancia de las investigaciones Médico-Deportivas como un factor esencial coadyuvante en el desarrollo deportivo del país.
4. Recomendamos a las autoridades deportivas y universitarias -- del país apoyar las Investigaciones Deportivas no solo en el aspecto logístico sino también en el rubro económico correspondiente.

la población masculina tiene mejores índices de adaptación cardiovascular al esfuerzo físico que la población femenina: apenas el 23%, en la prueba de Flack, y 7% en la prueba de Ruffier, obtuvieron respuesta Tipo I e índice Muy bueno respectivamente; en tanto que en los hombres deportistas fueron 54% Tipo I (prueba de Flack) y 38% Muy bueno (prueba de Ruffier).

En relación a la edad no se observó un deterioro progresivo en la adaptación cardiovascular al esfuerzo al aumentar la edad - en este grupo particular de deportistas, aunque este fenómeno sí se presentó en el grupo de personas que no practican deporte.

En cuanto a la frecuencia cardíaca en reposo, sólo el 10% de los deportistas seleccionados nacionales de este estudio presentó menos de 60 latidos por minuto (en reposo), lo cual denota un insuficiente entrenamiento deportivo de tipo aeróbico.

Se encontraron algunas anomalías electrocardiográficas - al efectuar la prueba de Flack. Estas anomalías se presentaron exclusivamente en personas del sexo femenino, siendo las siguientes: un caso con bloqueo aurículo-ventricular de segundo grado - tipo Wenckebach (en una seleccionada nacional a la que se le diagnosticó posteriormente un prolapso de la válvula mitral por medio de ultrasonograma); se presentaron dos casos con extrasístoles - ventriculares y un caso con inversión de la onda T durante el esfuerzo de la prueba de Flack. Los últimos tres casos fueron en mujeres del grupo no deportista, todas ellas mayores de 25 años.

La estatura promedio de las mujeres seleccionadas nacionales en este estudio es de 1.66 metros y la estatura promedio en los hombres es de 1.78 lo cual es un factor desventajoso si se compara con las medidas de jugadores de países con tradición voleibolística (Japón en hombres 1.91 y la Unión Soviética en mujeres 1.82).

De acuerdo con la hipótesis planteada se encontró que la mayoría de seleccionados nacionales no tienen el nivel de adaptación cardiovascular al esfuerzo físico, requerido en una Selección Nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barnard, R.J. et al. Ischemic response to sudden strenuous exercise in healthy men. Circulation 1973 Nov; 48(5):936-942
2. Bruce, R.A. et al. Exercise testing and training in relation to myocardial infarction. Postgrad Med 1975 Apr; 57(5):59-65
3. Chávez Gómez, Luis. Estudio de rendimiento físico en niños de 7 a 12 años de la Escuela Nacional Urbana Pista Darío González, jornada vespertina. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1980 77p.
4. Cooper, K.H. El camino del aerobics. México, Diana, 1979. 327p. (pp.23-37)
5. Fortuin, N.J. et al. Exercise stress testing. Circulation 1977 Nov; 56(5):699-712
6. Fouillot, J.P. Examen médico del deportista. Tribuna Médica 1984 jul; 36(supl.):7-17
7. Gálvez, L. Como construir un corredor. Guatemala, Piedra Santa, 1983. 44p. (pp.2-3)
8. Gonzalez, M. Compendio didáctico y de consulta para voleibol. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1978. 375p. (pp.153-172)
9. Guillet, R. y J. Genety. Manual de medicina del deporte. Barcelona, Toray-Masson, 1975. 434p. (pp.85-95)
10. Guyton, A.C. El corazón como bomba; ciclo cardíaco; contractilidad del corazón; volumen sistólico. En su: Tratado de fisiología médica. 4a. ed. México, Interamericana, 1971. 1084p. (pp. 160-175)
11. Hanson, P.G. et al. Clinical guidelines for exercise training. Postgrad Med 1980 Jan; 67(1):120-135
12. Jornadas Nacionales de Medicina en Atletismo. 10., Pamplona, 8 y 9 de mayo de 1981. Control cardiovascular del atleta. Pamplona, Universidad de Navarra, Facultad de Medicina, 1981. 337p. (pp.285-294)
13. López Arreola, Jaime L. Estudio de capacidad física en base a la prueba de Harvard en 2,000 estudiantes de primer ingreso a la Universidad de San Carlos. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1977. 24p.
14. Matzudaira, Y. Voleibol para vencer. En: Matzudaira, Y. et al. Manual de entrenadores. México, FIVB, 1976. t:11(pp.3-10).

15. Padilla Guerra, Amarilis. La medicina, la educación y el deporte. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1980. 39p.
16. Philbrick, J.T. Stress tests. JAMA 1983 May 6; 249(17):2331
17. Piedra Santa, J. Francisco. Capacidad pulmonar vital, volumen espirado en 1 segundo y entrenamiento físico en personas atletas aeróbicos y sedentarios. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1980. 45p.
18. Pila, A. Preparación física. 3a. ed. Madrid, Pila Teleña, 1981. t.1.(pp.8-19)
19. Pila, A. Preparación física. 3a. ed. Madrid, Pila Teleña, 1981. t.2.(pp.92-108)
20. Pini. M.C. Fisiología deportiva. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1978, 278p.
21. Rosito, L.F. Algunos aspectos teóricos del entrenamiento deportivo. Guatemala, Academia Deportiva Nacional, C.D.A.G., 1984. 25p. (Mimeografiado, serie C-4)
22. Toyoda, H. Teoría para el entrenamiento de voleibol. En: Matzudaira, Y. et al. Manual de entrenadores. México, FIVE, 1976. t.5(pp.1-18)

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

UNIDAD DE DOCUMENTACIÓN

no se
Wingard

A N E X O S

FICHA DE CONTROL INDIVIDUAL

- A. GRUPO DE ESTUDIO: A.1. SELECCIONADO NACIONAL ☐
A.2. NO DEPORTISTA ☐

B. DATOS GENERALES:

B.1. NOMBRE: _____
B.2. SEXO: M ☐ F ☐ . B.3. EDAD:

C. DATOS ANTROPOMETRICOS:

C.1. ESTATURA: METROS
C.2. PESO: LIBRAS

D. DATOS CLINICOS:

D.1. PULSO EN REPOSO: latidos por minuto
D.2. PRESION ARTERIAL:

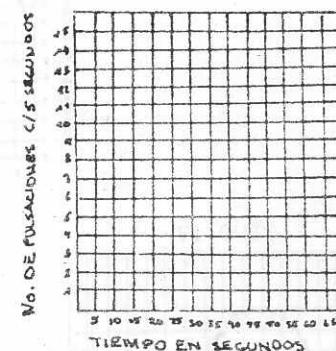
E. PERFIL DE APTITUD FISICA:

PRUEBA DE FLACK

E.1. NUMERO DE LATIDOS PRE
SENTADOS C/5 SEGUNDOS:

E.2. CURVA DE RITMO CARDIACO

EN REPOSO
DE 0 a 5
5 a 10
10 a 15
15 a 20
20 a 25
25 a 30
30 a 35
35 a 40
40 a 45



E.3. TIPO DE CURVA: I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐ V ☐

PRUEBA DE RUFFIER:

E.4. FRECUENCIA CARDIACA POR MINUTO:

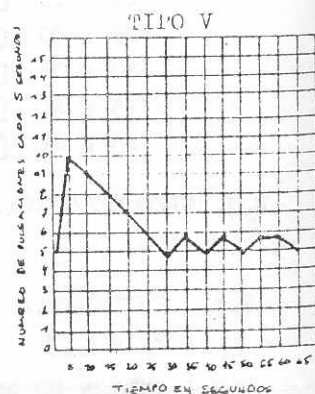
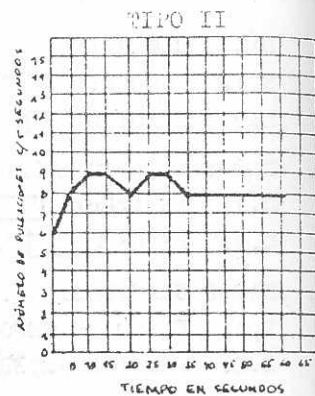
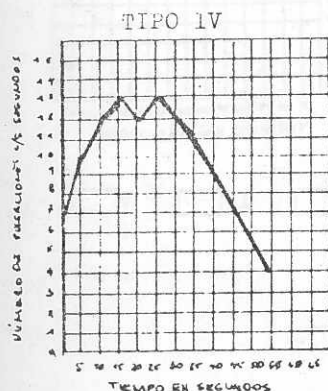
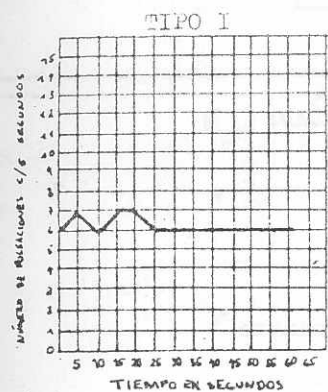
$P_0 = \text{[]}$ $P_1 = \text{[]}$ $P_2 = \text{[]}$.

E.5. INDICE DE RUFFIER (I.R.):

$$I.R. = \frac{(P_0 \text{ []} + P_1 \text{ []} + P_2 \text{ []}) - 200}{10} = \text{[]}$$

EXCELENTE ☐ MUY BUENO ☐ BUENO ☐ MEDIANO ☐ MALO ☐

CURVAS DE VARIACION DEL
RITMO CARDIACO DURANTE
LA PRUEBA DE FLACK⁺



FUENTE: Pouillot, J.P. Examen médico del deportista. Tribuna Médica 1984 Jul; 36(2):14

⁺Según Chailley-Bert y Plas

OBSERVACIONES

PRUEBA DE RUFFIER

HOJA DE TABULACION-SELECCION NACIONAL

PRUEBA DE FLACK

ANEXO 2

CASO	SEXO	EDAD años	ESTATURA metros	PESO lb	PERCENTIL	PULSO	PRUEBA DE FLACK	PRUEBA DE RUFFIER	OBSERVACIONES
1.	F	17	1.62	123	25-50	76x'	Tipo III Desfavorable	9.2 Bueno	Bloqueo AV 2º Prolapso V.mitral
2.	F	21	1.64	122	25-50	76x'	Tipo II Apto-desentrenado Neurotónico	9.2 Bueno	
3.	F	20	1.61	124	25-50	72x'	Tipo V	6.4 Bueno	
4.	F	20	1.68	134	25-50	72x'	Tipo II Apto-desentrenado Neurotónico	9.4 Bueno	
5.	F	14	1.63	138	50-75	68x'	Tipo V	6 Bueno	
6.	F	24	1.64	137	50-75	72x'	Tipo II Apto-desentrenado Buena condición	8 Bueno	
7.	F	22	1.68	128	25-50	72x'	Tipo I Buena condición	9.2 Bueno	
8.	F	22	1.65	118	25-50	68x'	Tipo I Buena condición	12 Mediano	
9.	F	21	1.60	113	25-50	60x'	Tipo I Buena condición	4.8 Muy bueno	
10.	F	25	1.76	150	50-75	76x'	Tipo III Desfavorable	13.6 Mediano	
11.	F	21	1.64	125	25-50	76x'	Tipo III Desfavorable	11.6 Mediano	
12.	F	15	1.70	115	75-90	76x'	Tipo II Apto-desentrenado	12.8 Mediano	
13.	F	24	1.70	165	75-90	72x'	Tipo II Apto-desentrenado Neurotónico	12 Mediano	
14.	F	22	1.67	120	25-50	64x'	Tipo V	10 Bueno	
15.	F	19	1.70	135	25-50	76x'	Tipo II Apto-desentrenado	14 Mediano	
16.	F	23	1.60	124	25-50	92x'	Tipo III Desfavorable	14.8 Mediano	
17.	F	17	1.68	125	50-75	68x'	Tipo I Buena condición	8 Bueno	

Anemia

* Estas adecuaciones de peso y estatura para la edad están basados en los datos de National Center for Health Statistics (NCHS) y expone los percentiles entre (Hamill 1974, et al: NCHS Growth Charts, 1976.

Continuación Hoja de Tabulación Selección Nacional...

CASO SEXO EDAD ESTATURA PESO ADECUACION PULSO PRUEBA DE FLACK PRUEBA DE RUFFIER OBSERVACIONES

18.	M	25	1.61	125	25-50	56x'	Tipo V	Neurotónico	3.2	Muy bueno
19.	M	20	1.82	170	50-75	60x'	Tipo V	Neurotónico	5.6	Bueno
20.	M	22	1.79	154	25-50	64x'	Tipo V	Neurotónico	5.2	Bueno
21.	M	30	1.71	148	25-50	72x'	Tipo II	Auto-deseñ trenado	9.2	Bueno
22.	M	28	1.85	185	50-75	68x'	Tipo I	Buena condi- ción	6.4	Bueno
23.	M	28	1.86	181	25-50	56x'	Tipo I	Buena condi- ción	4.4	Muy bueno
24.	M	22	1.76	152	25-50	76x'	Tipo II	Apto-deseñ trenado	8	Bueno
25.	M	25	1.73	185	75-90	68x'	Tipo III	Desfavora- ble	8.4	Bueno
26.	M	22	1.83	154	25-50	64x'	Tipo I	Buena condi- ción	4	Muy bueno
27.	M	24	1.81	172	25-50	64x'	Tipo I	Buena condi- ción	5.6	Bueno
28.	M	27	1.81	160	25-50	72x'	Tipo I	Buena condi- ción	7.6	Bueno
29.	M	20	1.81	162	25-50	64x'	Tipo I	Buena condi- ción	4.8	Muy bueno
30.	M	20	1.78	154	25-50	56x'	Tipo I	Buena condi- ción	3	Muy bueno

Promedio de estatura en mujeres: 1.66 metros

Promedio de estatura en hombres: 1.78 metros

* Estas adecuaciones de peso y estatura para la edad están basados en los datos de The National Center for Health Statistics (NCHS) y expresan los percentiles entre los cuales se encuentra cada individuo. (Hamill PVV, et al: NCHS Growth Charts, 1976.)

HOJA DE TABULACION GRUPO DE CONTROL

CASO	EDAD años	SEXO	ESTATURA metros	PESO Lb	PULSO	PRUEBA DE FLACK	PRUEBA DE RUFFIER	OBSERVACIONES
1.	29	F	1.58	113	68x'	Tipo II Apto desentre	IR. 15.6	Malo
2.	22	F	1.49	98	84x'	(no aguantó la prueba)	IR.	(no aguantó la prueba)
3.	30	F	1.59	138	84x'	Tipo V Neurotónico	IR.	9.2 Bueno Inversión de onda T
4.	30	F	1.52	120	80x'	Tipo III Desfavorable	IR. 11	Mediano Extrasístole ventricular
5.	21	F	1.56	115	64x'	Tipo III Desfavorable	IR. 12.8	Mediano
6.	30	F	1.60	158	72x'	Tipo I Buena condi- ción	IR. 8	Bueno
7.	23	F	1.68	136	60x'	Tipo I Buena condi- ción	IR. 9.6	Bueno
8.	26	F	1.56	127	70x'	Tipo I Buena condi- ción	IR. 6.2	Bueno Extrasístole ventricular
9.	22	F	1.56	145	76x'	Tipo III Desfavorable	IR. 14	Mediano
10.	30	F	1.61	140	84x'	Tipo V Neurotónico	IR. 15.6	Malo
11.	27	F	1.67	135	76x'	Tipo III Desfavorable	IR. 12.4	Mediano
12.	24	F	1.63	124	72x'	Tipo II Apto desentre nado	IR. 9.6	Bueno
13.	26	F	1.55	140	84x'	Tipo II Apto desentre nado	IR. 14.8	Mediano

CASO	EDAD AÑOS	SEXO	ESTATURA METROS	PESO LB	PULSO	PRUEBA DE FLACK	PRUEBA DE RUFFIER	OBSERVACIONES
14.	23	F	1.68	135	72x'	Tipo I Buena condición	I.R. 9.6	Bueno
15.	18	F	1.72	142	72x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 10.8	Mediano
16.	24	M	1.67	138	80x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 11.2	Mediano
17.	30	M	1.73	194	72x'	Tipo I Buena condición	I.R. 8.4	Bueno
18.	19	M	1.65	130	72x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 7.2	Bueno
19.	24	M	1.76	139	80x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 10.8	Mediano
20.	24	M	1.69	154	60x'	Tipo I Buena condición	I.R. 4.4	Muy bueno
21.	24	M	1.67	136	60x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 8.4	Bueno
22.	23	M	1.84	158	68x'	Tipo I Buena condición	I.R. 5.2	Bueno
23.	25	M	1.61	125	76x'	Tipo V Neurotónico	I.R. 6	Bueno
24.	24	M	1.71	130	68x'	Tipo I Buena condición	I.R. 6	Bueno
25.	19	M	1.85	157	48x'	Tipo I Buena condición	I.R. 4	Muy bueno
26.	19	M	1.78	145	76x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 9.2	Bueno

CASO	EDAD AÑOS	SEXO	ESTATURA METROS	PESO LB	PULSO	PRUEBA DE FLACK	PRUEBA DE RUFFIER	OBSERVACIONES
27.	24	M	1.67	160	68x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 8.4	Bueno
28.	23	M	1.76	190	68x'	Tipo I Buena condición	I.R. 9.2	Bueno
29.	21	M	1.68	123	76x'	Tipo II Apto desentrenado	I.R. 10	Bueno
30.	19	M	1.73	178	76x'	Tipo III Desfavorable	I.R. 8	Bueno

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS
DE LA SALUD
(C I C S)

CONFORME:

Dr.

ASESOR,
Dr. *[Signature]*
MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado 30339

SATISFECHO:

Dr.

REVISOR: *[Signature]*
JESUS AMANDO CHAVARRIA SAMAYOA
MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado No. 2385

APROBADO:

DIRECTOR DEL CICS

IMPRIMASE

Dr. Mario Rene Moreno Cambata
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.
S A C.

Guatemala, 18 de octubre de 198

Los conceptos expresados en este trabajo
son responsabilidad únicamente del Autor.
(Reglamento de Tesis, Artículo 44).