

El riesgo operatorio en relación al consumo de oxígeno después de un trabajo determinado

POR EL

Dr. Román Velasco

La valoración, lo más exacta posible, de las reservas funcionales de los pacientes que tienen que ser sometidos a una intervención quirúrgica, o sea su capacidad operatoria, es problema a menudo difícil de resolver.

En efecto: no es suficiente estar informados sobre el grado de la lesión de tal o cual órgano, especialmente desde el punto de vista funcional, sino que es menester conocer, cómo el organismo entero responderá ante las exigencias del acto operatorio.

Desde este punto de vista, es de capital importancia la determinación de la capacidad funcional de los aparatos circulatorio y respiratorio y de una manera especial, para la cirugía tóracopulmonar.

Desde luego que hay enfermos en los cuales la insuficiencia circulatoria y respiratoria, aún en reposo, es evidente o fácil de determinar, y en estos casos, salvo la urgencia por el carácter de la afección, se prescindirá o se postergará el acto quirúrgico, antes que llegar a la exageración, a nuestro modo de ver, de H. Vaquez, quien al referirse al corazón e intervenciones quirúrgicas, terminaba diciendo a los cirujanos, que había que desconfiar de los miedosos, cardíacos o no, y no tener otro temor.

También la clínica permite descubrir las pequeñas insuficiencias mediante las diversas pruebas, observando el organismo duran-

te el proceso de trabajo muy reducido, insuficiencias cuyos valores son de despreciar ante un acto quirúrgico o se creen poder corregir mediante una ligera preparación.

Numerosos de estos casos dan sorpresas desagradables, pues en ellos aparecen a veces, complicaciones que ponen en serio peligro al enfermo, sea durante la operación o en el post-operatorio; e imputables a desfallecimientos de la circulación en la inmensa mayoría; otras veces a insuficiencias respiratorias; aunque con mucha frecuencia se atribuyen a factores extraños, que en realidad no son los responsables, e incluso la misma anestesia, sobre todo si es general.

En estos casos es donde conviene poner en práctica métodos de investigación capaces de informar lo más exactamente posible sobre el margen funcional cardiopulmonar.

El método ergométrico

A este respecto, H. Dietel y J. Herrmannsen, han pensado que el estudio de la función cardio-pulmonar, mediante el método ergométrico, podría dar alguna información más o menos sólida.

Este método, introducido y sistematizado por las investigaciones de Knipping, Herrmannsen, Anthony, Borgard, Nylín, Bluhn y otros, ha sido realizado en el hombre sano y en enfermos.

Según Herrmannsen, la ergometría comprende las siguientes investigaciones:

- 1° — Respiración en reposo.
- 2° — Capacidad vital.
- 3° — Valor límite respiratorio.
- 4° — Consumo de oxígeno y el volumen respiratorio por minuto durante el trabajo con respiración de aire.
- 5° — Consumo de oxígeno y el volumen respiratorio por minuto durante el trabajo con respiración de oxígeno.
- 6° — El tiempo para la restitución.

Valor pronóstico del método ergométrico

Ahora bien: el mismo Herrmannsen y Dietel concluyen que en la práctica clínica corriente, dicho método es largo y complicado y

en una serie de enfermos, que han sido después operados, han estudiado especialmente la determinación del consumo de oxígeno en reposo y su aumento durante el trabajo, llegando a la conclusión de que dicha determinación resulta un control útil de la exactitud o inexactitud del pronóstico hecho, referente a la capacidad operatoria de aquellas enfermas (todas ginecológicas) y que no podían ser sometidas a la operación sin riesgos.

En efecto: la magnitud del recambio gaseoso respiratorio y, por ende, la capacidad de recepción para el oxígeno, depende de la superficie respiratoria, de la función de difusión de los alveolos y de la cantidad de sangre que circula a través del pulmón; luego, su determinación permite informar sobre el estado respiratorio y circulatorio, en parte.

Como una mengua de la recepción de oxígeno por déficit pulmonar se puede mejorar aumentando la tensión parcial del oxígeno en el aire respirado, por inhalación de oxígeno puro, resulta muy útil su reconocimiento, pues poco ganaríamos con recurrir a los tónicos cardíacos ante una complicación en estos casos.

Por otra parte, como lo hace notar Dietel y Herrmannsen, este conocimiento permite una indicación más precisa de la narcosis por inhalación.

Estos investigadores han procedido del modo siguiente: hacen respirar al enfermo mediante una máscara, conectada con el espirómetro grande de Knipping; registran la ventilación mediante el kilomógrafo del aparato. Después de la respiración en reposo durante algunos minutos, hacen efectuar al paciente un trabajo en el ergómetro eléctrico de Knipping, no sobrepasando una resistencia de más de 70 watt por segundo; hasta que los valores de consumo de oxígeno no asciendan más y antes de terminar le hacen respirar oxígeno puro para no pasar por alto ninguna insuficiencia respiratoria.

La recepción de oxígeno por minuto y con recargo de 70 watt, ha sido de 1 000 c. c. o más, en las enfermas que han soportado la operación bien, y de menos de 1.000 c. c. en aquellas que durante la operación han tenido algunas complicaciones coincidentes.

La deuda relativa de oxígeno

I. Bluhm y G. Nylin, estudiando respectivamente la función de los pulmones en los tuberculosos y la función en enfermos cardíacos, han obtenido otro test de trabajo, que llaman la deuda relativa de oxígeno (the relative oxygen debt), o sea, el aumento porcentual del consumo de oxígeno por minuto, después de un trabajo determinado, con respecto al consumo de oxígeno en reposo.

Para ello determinan primero el consumo de oxígeno en reposo, haciendo respirar al enfermo oxígeno puro, a continuación el enfermo realiza un trabajo que consiste en subir y bajar una escalerita circular (en tiempo fijo) y en segunda determinan el consumo nuevamente en reposo, hasta estabilización de la curva y deducen luego el débito de oxígeno por minuto y las conclusiones que tales determinaciones les han sugerido.

Hemos querido efectuar algunos ensayos similares, haciendo trabajar a los enfermos durante un corto tiempo, respirando continuamente oxígeno puro, en reposo, durante el trabajo y después de éste

“El empleo del oxígeno puro, como se efectúa en la determinación del metabolismo basal, es criticado por Dautrebande, porque puede determinar perturbaciones respiratorias, por cambios en la composición en la atmósfera vesicular (Davis, Haldane, Priestly), porque perturba por vasoconstricción bulbar, a la vez el juego del corazón y la ventilación pulmonar, de tal manera que se puede preguntar con J. Lefèvre, si los cambios respiratorios son siempre idénticos a los que se observarían si el sujeto respirara al aire libre” (J. Lefèvre).

Enfermos examinados

Se han estudiado enfermos, mujeres y hombres, adultos y viejos, con afecciones muy diversas, que tenían que ser sometidos a una intervención quirúrgica grave y en los cuales el examen clínico descubrió pequeñas insuficiencias cardiopulmonares, u otras condiciones que tornaban la operación en un riesgo, no sólo *per se* sino también por dichos trastornos.

Han sido estudiados varias horas después de la comida (hidrocarbonada) del medio día y previo reposo. No hemos llenado las condiciones basales, pues como dice Lefèvre (*Traité de Physiologie*, G. H. Roger — Tomo VIII — págs. 517, 520, 522) al referirse al metabolismo basal, “la precaución del ayuno absoluto es de mediocre interés. “El trabajo digestivo propiamente dicho; los procesos íntimos de transformación que le siguen (acción dinámica específica) tienen una influencia dudosa sobre el metabolismo mínimo si la ración está esencialmente formada de hidrocarbonados. Prácticamente, pues, la influencia sobre el metabolismo de base, será despreciable, si ésta comida es hidrocarbonada, y nula, si la experiencia es hecha algunas horas después de esta comida”.

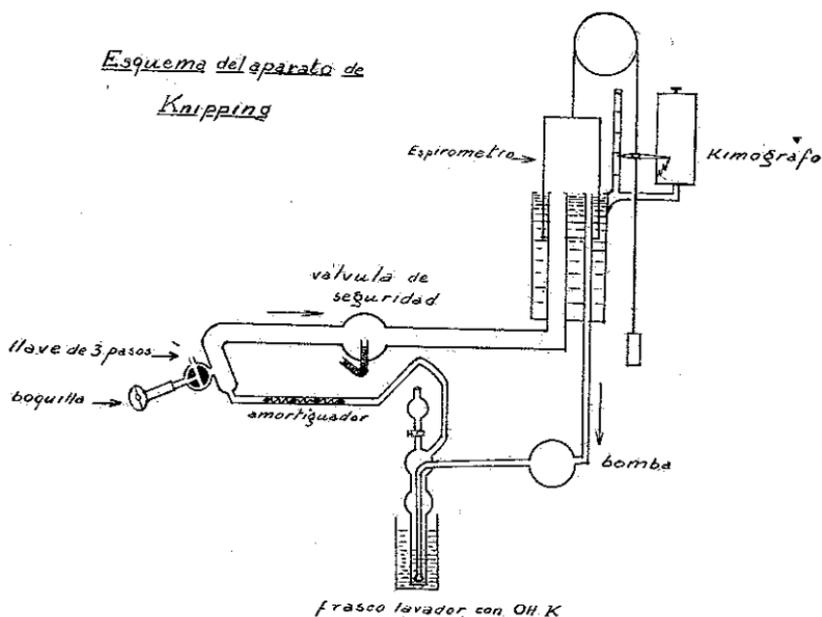
El dispositivo que hemos utilizado

A falta del ergómetro eléctrico, hemos hecho efectuar a los enfermos un trabajo, mediante elevaciones y descensos rítmicos de un peso de cinco kilogramos por cada miembro superior, suspendidos de poleas, fijadas en un marco. La altura ha sido determinada en cada caso, teniendo en cuenta la longitud de los brazos del enfermo, así como el número de elevaciones y descensos que debían efectuar de los pesos, de tal modo que el trabajo efectuado en todos los casos, ha sido de unos cuarenta (40) watt aproximadamente. Hemos llegado a esta cifra empíricamente, después de una serie de ensayos previos que nos demostraban que más trabajo en tales condiciones, algunos enfermos no podrían efectuarlo. El cálculo del trabajo ha sido hecho en colaboración con el Ing C. Vercellio.

Como espirómetro hemos utilizado el aparato de Knipping, gentilmente cedido por el Dr. G Brusco

Dicho aparato consta de una campana de ocho litros de capacidad, cuyos movimientos son inscriptos en un kimógrafo anexo. De la campana cargada de oxígeno, parte y llega el circuito, de gruesos tubos, y en el cual están intercaladas una bomba eléctrica que obliga a circular la masa gaseosa; una botella (de Sinter), especie de frasco lavador, que contiene potasa cáustica en solución al 47 %, que retiene el anhídrido carbónico y sumergida en un ba-

ño de agua fría; una válvula de seguridad; amortiguadores de los impulsos que puede sufrir la corriente gaseosa por la inspiración y expiración del paciente; y, por último, de un tubo provisto de una llave de tres pasos al cual se adapta la boquilla de goma que el enfermo tiene en la boca, y por la cual recibe el oxígeno, ya que los orificios nasales se mantienen tapados mediante una prensa *ad-hoc*. Véase el esquema del aparato.



Durante todo el ensayo, el enfermo permanece acostado en una camilla.

En nuestros ensayos previos hemos utilizado el aparato para el metabolismo de Benedict-Roth, que es el más difundido entre nosotros; los resultados con él obtenidos son similares a los que da el de Knipping, pero éste nos parece ofrecer mayores garantías por la forma en que funciona.

Marcha de las determinaciones

La marcha de las determinaciones ha sido la siguiente; el paciente en decúbito dorsal, es mantenido en reposo durante veinte minutos, con la boquilla puesta y la nariz obturada, a fin de que se habitúe a respirar por la boca, pues de lo contrario aparecen serias dificultades en algunos enfermos no entrenados.

Hay que enseñarle como debe ejecutar el trabajo y aconsejarle que respire sin temor durante éste, cosa no siempre fácil, debido al miedo, especialmente en las mujeres, y ésto no permite la obtención de buenas curvas espirográficas.

Al final de este reposo se ha tomado pulso, temperatura y tensión arterial. Dos o tres minutos antes de dicho final, se conecta la boquilla al tubo con la llave de tres pasos, del circuito del aparato de Knipping, que es mantenido fijo por un soporte del mismo y se hace funcionar al mismo tiempo la bomba eléctrica. El enfermo respira aún aire. Después, mediante la llave citada, se le hace respirar oxígeno puro del circuito, durante dos o tres minutos, según los caracteres de la curva espirográfica. En seguida se le hace ejecutar el trabajo, en la forma dicha más arriba, durante dos minutos. Cumplido éste, el paciente sigue en reposo respirando oxígeno puro, continuando el ensayo hasta la estabilización de la curva, lo que en general no ha excedido de unos ocho minutos. El sujeto respira pues, oxígeno puro, durante unos doce minutos en total. A los cinco minutos de efectuado el trabajo, hemos tomado nuevamente el pulso y al final del ensayo la tensión.

Las cifras correspondientes al consumo de oxígeno han sido corregidas teniendo en cuenta la presión barométrica y la temperatura ambiente en el momento de la determinación.

La frecuencia y ritmo respiratorio, así como la ventilación, se aprecian en la curva espirográfica.

Las curvas que aparecen más adelante en este trabajo, han sido obtenidas teniendo en cuenta el consumo real de oxígeno por minuto. Hemos anotado otra curva que indica las calorías correspondientes por metro cuadrado de la superficie corporal del paciente.

Para la determinación de ésta, hemos utilizado las tablas de Boothby y Sandiford.

A continuación van las historias clínicas de los distintos casos estudiados, anotando únicamente aquellos datos de interés para este trabajo.

El cuadro siguiente resume los resultados obtenidos en cada determinación (ver cuadro N° 1).

Historias clínicas de los casos estudiados

CASO N° 1. — Ramón X. — Enfermero del servicio de cirugía, tomado para establecer el consumo de oxígeno y demás resultados del ensayo, en sujeto sano. Se trata, en efecto, de un sujeto sano, de 1,63 mts. de altura; 68 kgrs. de peso; 72 pulsaciones; tensión arterial, 13-7½.

CASO N° 2. — J. B. — Sala 3. Cama 4. Hospital Español. Español, de 50 años; panadero. Diagnóstico: *Cáncer de la cabeza del páncreas*; ictericia verdínica; acolia de heces; *mal estado general*; gran hígado doloroso; síntoma de Courvoisier-Terrier. 86 pulsaciones; tensión arterial 12-8; *disnea de esfuerzo acentuada*. Los diversos análisis necesarios revelan *signos de insuficiencia hepática*. Ante la intensidad de los dolores del hígado se resuelve operarlo, previa preparación necesaria. Operación: *colecistogastrostomía*; *anestesia local*. Tolera bien la intervención quirúrgica. Sin embargo, la insuficiencia hepática progresa rápidamente, y fallece al sexto día con uremia elevada. Desde el segundo día de la operación, acentuada taquicardia. (Peso 59 ½ kgs. Altura 1,74 mts.)

CASO N° 3. — Novata de V. — Sala XV. Hospital Español. Argentina de 39 años; 68 ½ kgs. de peso; altura 1,58 mts. Diagnóstico: *Litiasis biliar*. *Tonos cardíacos débiles*. *Tensión arterial 10 ½ - 6 ½*. Buen estado general. Operación: con *anestesia raquídea*, *colecistectomía*. Marcados fenómenos de hipotensión durante la operación, imputables a la raquianestesia, que ceden a la coramina y efedrina. Post-operatorio normal.

CASO N° 4. — Modesta H. de C. — Sala XV. Hospital Español. Española de 47 años. Altura 1,40 mts. Peso 60,700 kgs. Diagnóstico: *litiasis biliar*. Buen estado general. Abundante pániculo adiposo. *Soplo de insuficiencia mitral*. Tensión arterial 12 ½ - 8 ½. Pulso 84. Operación: con raquianestesia, *colecistectomía muy laboriosa*, con drenaje. Soporta bien la operación. Post-operatorio normal.

CASO N° 5. — Juan V. — Sala 4. Cama 5. Hospital Español. Argentino de 39 años; albañil; altura 1,63 mts.; peso 48,400 kgs. Diagnóstico: *úlcera del estómago*. *Gran fumador y gran etilista*. *Acentuada desnutrición*. *Marcada insuficiencia respiratoria nasal*. *Discreta disnea de esfuerzo*; 102 pulsaciones; tensión arterial 12,4-6,7; 3 940.000 glóbulos rojos; 73 % de hemoglobina. Operación: *Anestesia local*; *gastroectomía* a lo Hoffmeister - Finsterer. Tolerancia bien la operación. Los primeros días siguientes, *pulso frecuente*; *foco de atelectasia pulmonar* en la base del pulmón izquierdo; evolución ulterior buena.

CASO N° 6. — Salvador B. — Sala VI. Hospital Español. Italiano, jornalero, de 54 años. Altura 1,65 mts.; peso 61,500 kgs.; *gran fumador y gran etilista*; *sífilis*; *bronquítico crónico*. Diagnóstico: *Hernia inguinal recidivada gigante derecha*; *hernia inguinal de mediano tamaño izquierda*. Operación: con raquianestesia, cura radical con castración del testículo derecho. Tolerancia bien la operación. En el post-operatorio bronquitis.

CASO N° 7. — Mateo A. — Sala I Hospital Español. Agricultor; argentino, de 39 años. *Tensión arterial 17 - 10*; *ligera disnea de esfuerzo*. Pulso 64. Altura 1,70 mts.; peso 67,400 kgs. Diagnóstico: *pionefrosis*. Operación: con raquianestesia *nefrectomía*. Tolerancia bien la operación. Post-operatorio normal.

CASO N° 8. — Angélica C. de F. — Sala XIV. Cama 16. Hospital San Roque. Argentina, de 38 años. Altura 1,61 mts.; peso 66,540 kgs. Diagnóstico: *Fibromioma del útero*. *Anemia*, *glóbulos rojos 3 440.000*; *hemoglobina 53 %*; *disnea de esfuerzo*; *hipertrofia ventricular izquierda*; tensión arterial 16 ½ - 10; pulso 96. Opera-

ción: Transfusión sanguínea previa; anestesia raquídea; *salpinguectomía e hysterectomía subtotal*. Operación bien tolerada. Post-operatorio normal.

CASO N° 9 — Carmen de V. — Sala XV. Cama 7. Hospital San Roque. Argentina de 67 años; altura 1,52 mts.; peso 49 kgs. *Paludismo crónico*; desnutrición intensa. Diagnóstico: *Prolapsó genítal*. 88 pulsaciones; tensión arterial 15 - 10. Operación: *colporrafía anterior y calpoperineorrafía posterior con morrafía de los elevadores*; anestesia local. Tolera bien la operación. Post-operatorio normal.

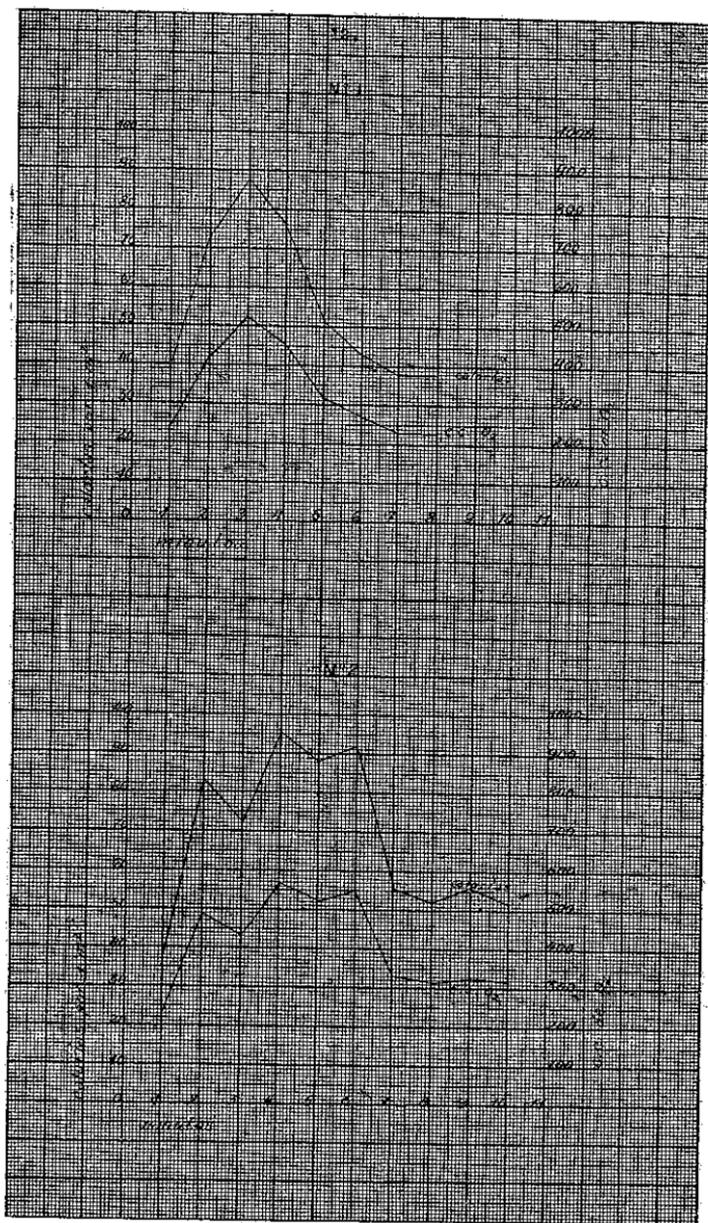
CASO N° 10 — María M. de M. — Sala XV, cama 15; Hospital San Roque. Argentina de 42 años; altura 1,58 mts.; peso 97.350 kgs. *Disnea de esfuerzo*. *Obesa*. Hígado grande y doloroso. Éstertores subcrepitantes en ambos pulmones. Diagnóstico: *hernia umbilical gigante e irreducible*, con un pousée de estrangulación pocos días antes. Operación: anestesia raquídea, onfalectomía y lipectomía a lo Mayo. 84 pulsaciones; tensión 14 - 10. *Discreto shock operatorio*; *pulso frecuente e hipotenso el primer día y siguiente*. Bronquitis aguda.

CASO N° 11 — Dalmira R. de S — Sala IX, Hospital Español. Argentina de 70 años. Educacionista; altura 1,46; peso 68,200 kgs. El examen de orina revela *signos de insuficiencia hepática*. *Frecuentes crisis de taquicardia paroxística*. Diagnóstico: *Quiste de ovario a pedículo torcido*. Tensión arterial 15 - 9 1/2; pulso 85. Operación: anestesia general con gases, *extirpación del quiste*, previa evacuación del mismo. En el post-operatorio, *discreta taquicardia*, con *elevación de la tensión arterial a 17 - 10*.

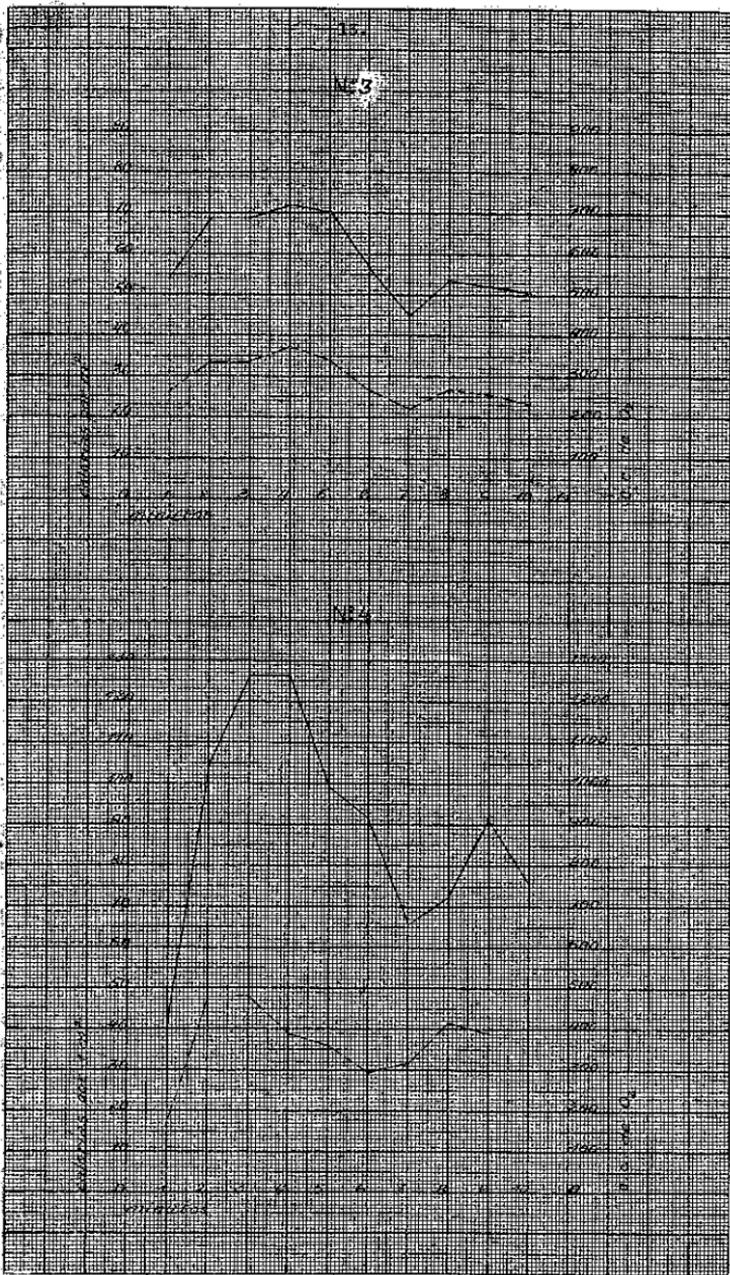
CASO N° 12 — Serafina de R. — Sala XV, cama 12; Hospital Español. Argentina de 38 años; altura 1,54 mts., peso 48,450 kgs.; *mal estado de nutrición*; *tonos cardíacos apagados* en todos sus focos, *pulso 106*; tensión 12 - 7 1/2. Anemia. 3 420.000 glóbulos rojos con 60 % de hemoglobina. Diagnóstico: *cáncer del cuello del útero*. Operación: anestesia raquídea; operación de Wertheim. Post-operatorio normal. Operación bien tolerada.

ANO 28, N° 1 - 2. MARZO-ABRIL 1941

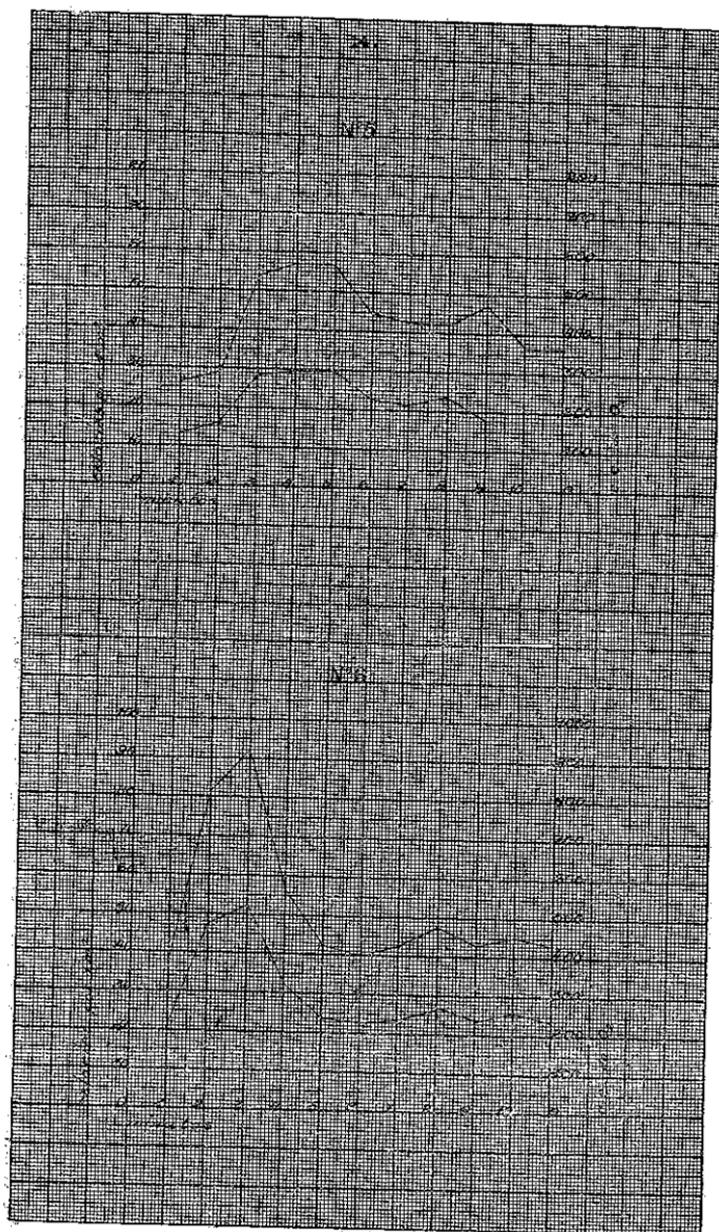
Caso	Edad y sexo	Pulso	Tensión arterial	Temp.	Altura	Peso	Consumo de oxígeno y calorías					Hora por metro de superficie corporal					Pulso después		
							Reposo	Trabajo	Trabajo	Reposo	Reposo	Reposo	Reposo	Reposo	Reposo	Reposo		Reposo	Reposo
							1 minuto	2° m.	3° m.	4° m.	5° m.	6° m.	7° m.	8° m.	9° m.	10° m.	11° m.		
Resultados de las determinaciones efectuadas	1		72	13 mx 75 mn	36,5	1,63	68	238 39	445 73	635 88	460 76,5	315 51	266 44	230 38	230 38				75
	2	50 ♂	86	12 8	36,2	1,74	59,5	236 38	490 83	430 72,5	570 96	530 88,5	550 93	330 55,5	310 51,5	330 55,5	310 52,5		90
	3	39 ♀	60	10,2 6,5	36,5	1,58	68,5	262 53,5	334 69	334 69	370 72	340 70	270 56	220 45	262 53,5	254 52	245 50,5	280 57	60
	4	47 ♀	84	12,5	36,9	1,40	60,7	188 41,5	475 105	580 127	580 127	445 99	470 91	295 66	325 72	410 91	345 76		82
	5	39 ♂	102	12,4 6,3	36,6	1,63	48,4	137 26,2	754 29,5	280 54	295 56,5	295 56,5	232 44,5	218 42,8	218 42,8	248 47,5	187 36,2	187 36,2	102
	6	54 ♀	96	18,2 6,8	36,8	1,68	61,5	212 37	478 82	530 97,5	328 57	246 43	230 40	246 43	272 47,5	246 43	260 45	246 43	100
	7	39 ♀	64	77 10	36,9	1,70	67,4	228 36	245 39,5	308 49,5	365 60	320 53	262 42,5	290 46,5	262 42,5	245 39,5	218 35,2	190 30,5	68
	8	38 ♀	96	76,5 10	36,9	1,61	66,6	252 43	464 79	525 88,5	378 64	378 64	378 64	392 66,5	326 54,5	326 54,5	358 61		97
	9	67 ♀	88	15 10	36,3	1,52	49	150 32	368 75	450 92	368 75	268 54,5	268 54,5	185 37,5	205 41,5	205 41,5	225 45,8	242 49	92
	10	42 ♀	84	14 10	36,3	1,58	97,3	352 50	370 58,5	525 75,5	440 63,5	420 61	252 36,2	336 48	305 43,5	322 46,5			84
	11	70 ♀	85	15 9,5	36,9	1,46	68,2	236 42	516 93	486 89	475 85,5	395 72	312 56	330 59	350 62	395 72	312 56	372 68	88
	12	38 ♀	105	12,8 7,5	36,2	1,54	48,4	236 47,5	370 74	452 91	312 62	312 62	270 53,5	270 53,5	372 74,5	270 53,5	270 53,5	246 49,5	106



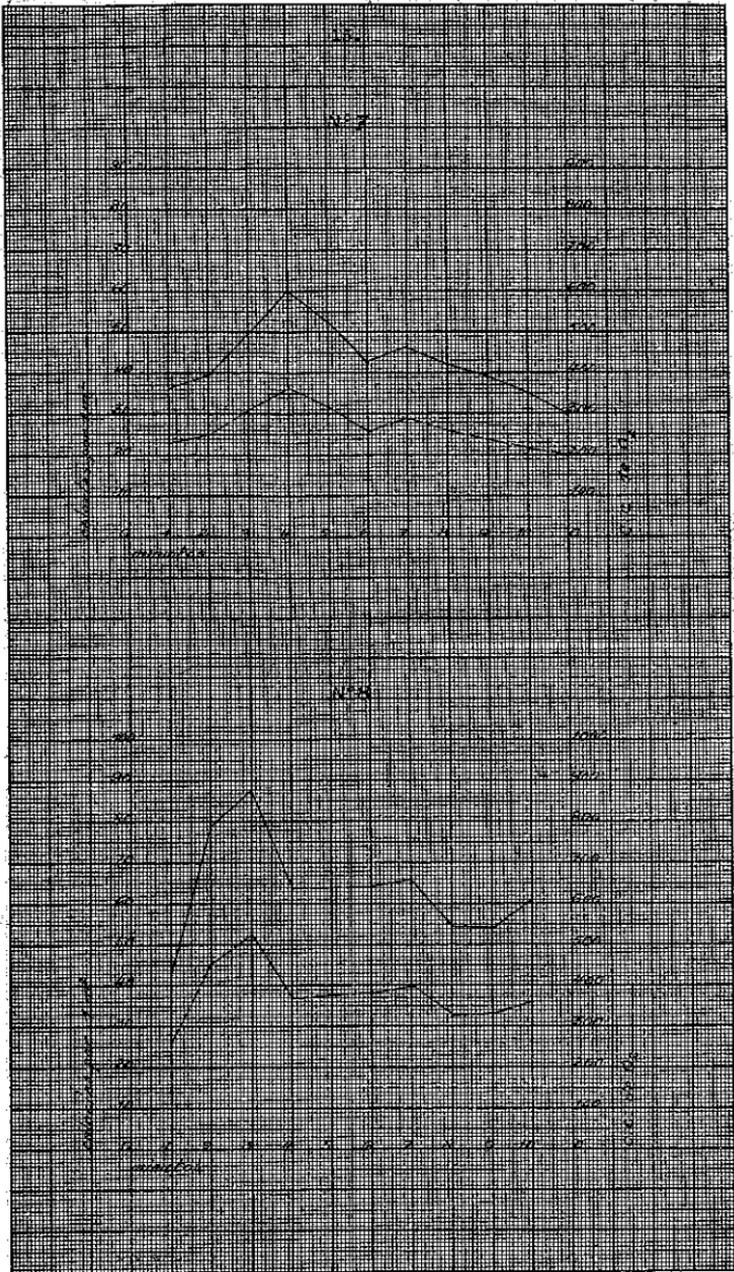
Curvas correspondientes a los casos N° 1 y 2



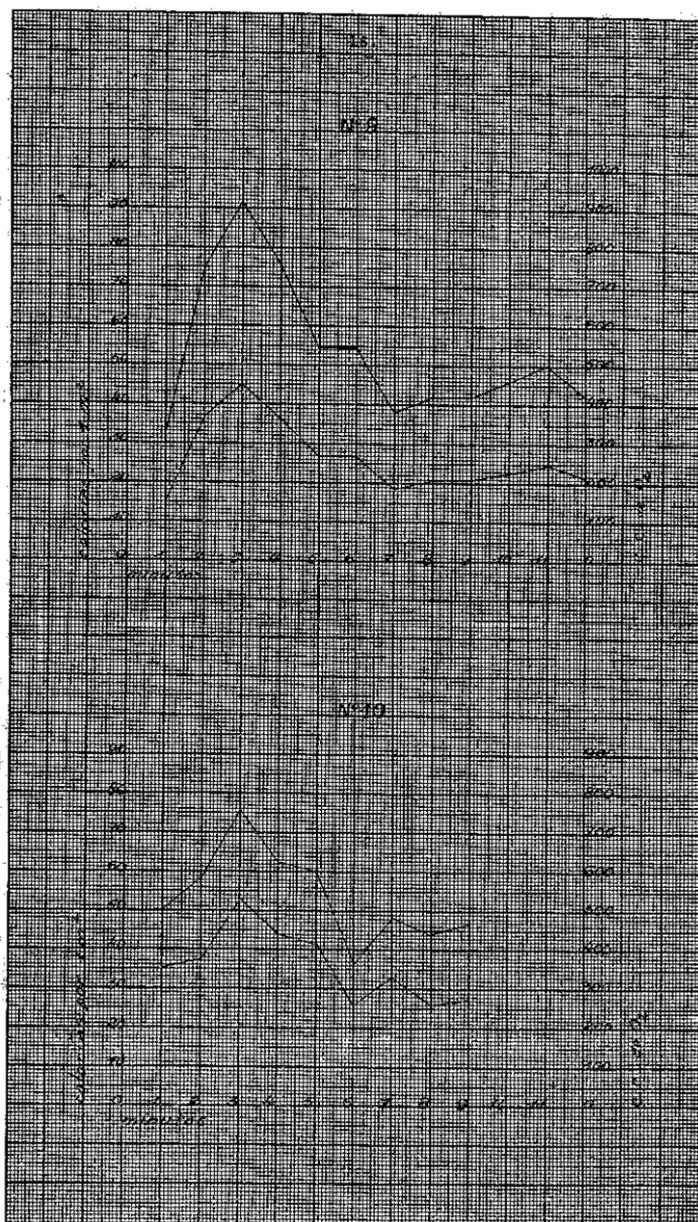
Curvas correspondientes a los casos N° 3 y 4.



Curvas correspondientes a los casos N° 5 y 6.

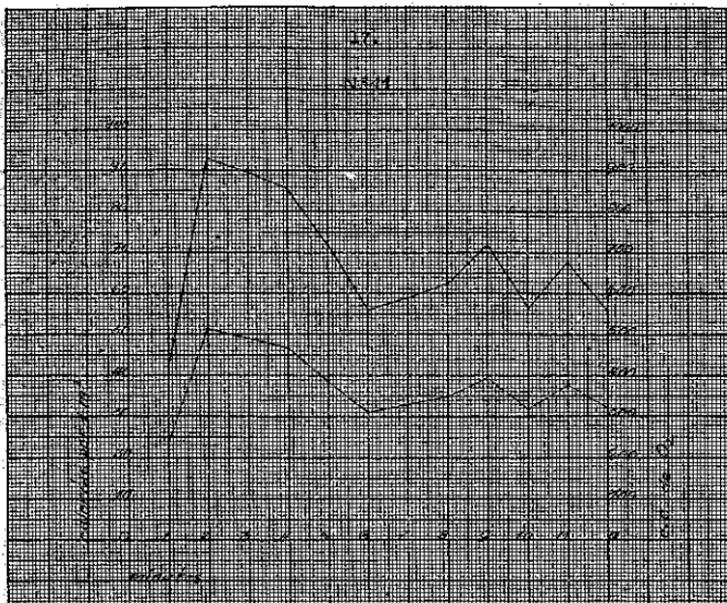


Curvas correspondientes a los casos N° 7 y 8.

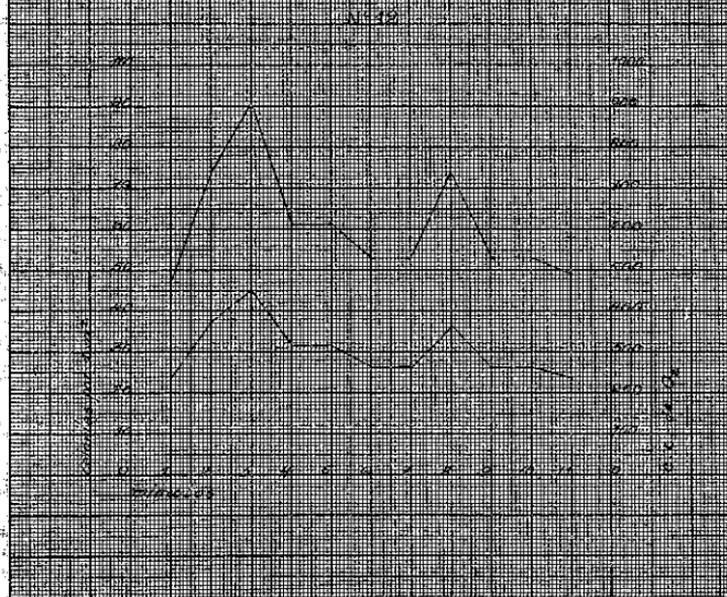


Curvas correspondientes a los casos N° 9 y 10.

N° 11



N° 12



Curvas correspondientes a los casos N° 11 y 12

Análisis de los resultados obtenidos

Con las cifras obtenidas del consumo de oxígeno en cada caso, por minuto, hemos construido las curvas que pueden verse (págs. 14 a 19).

Mucho más exacto nos ha parecido referir dicho consumo, a calorías horas por metro cuadrado de superficie corporal del enfermo, y con los resultados obtenidos hemos construido otra curva.

El estudio detenido de las cifras, en centímetros cúbicos de oxígeno por minuto, relacionando los distintos casos; la observación de las curvas espirográficas, la del consumo de oxígeno y la de caloría hora por metro cuadrado; así como las variaciones de la tensión arterial y del pulso, que hemos registrado en todos los casos antes y después del ensayo, nos permite deducir las siguientes observaciones:

1° — La tensión arterial no ha experimentado casi variaciones en ningún caso.

2° — El pulso ha vuelto a la cifra correspondiente a la del reposo previo, en general a los cuatro o cinco minutos de efectuado el trabajo, es decir, al séptimo minuto más o menos del ensayo.

3° — El consumo de oxígeno en reposo, es variable según los individuos (elasticidad del tórax, edad, etc.), pero en general la cifra obtenida es de 230 c. c. más o menos, por minuto. Esta cifra está muy por debajo de las obtenidas por Knipping y Herrmannsen, explicable quizá por ser muy distinto el tipo constitucional de sus pacientes?, influencia deportiva, etc.

El consumo de oxígeno durante los minutos de trabajo, en general se ha duplicado y a veces más; sufre así la curva un repunte alto y brusco

4° — En el primer minuto de descanso siguiente, o sea en el cuarto del ensayo, en general se mantiene la cifra del consumo de oxígeno de los dos minutos anteriores o disminuye poco.

5° — En los minutos siguientes, el consumo disminuye lentamente, llegando la curva a estabilizarse, con cifras próximas a las del consumo en reposo, hacia los seis o siete minutos del ensayo.

En varios casos, hacia el séptimo minuto se produce un peque-

ño repunte en el consumo, cuya significación se nos escapa; aparece así en las curvas una nueva elevación siempre pequeña.

Ahora bien: comparando cada caso con cada una de estas observaciones, vemos que los números 3, 5, 7, 10 y 11 escapan a la norma común en algún momento o durante todo el ensayo.

Así, el caso número 3, realiza un consumo de oxígeno con pocas variantes a pesar del trabajo, y las curvas por consiguiente, son más chatas por decir así, aunque con valores medios iguales en general a los del reposo.

El número 5 tiene un consumo muy escaso y también con pocas variaciones; por consiguiente, igual tipo de curvas.

El número 7 se comporta como el 3.

El número 10 consume uniformemente; curva tendiente al aplanamiento; cifra de consumo como el reposo.

En el número 11, buen consumo, pero la restitución es lenta sin aproximarse mucho al consumo normal. Hay débito grande de oxígeno, por consiguiente.

Si pasamos en revista las historias clínicas, vemos que los enfermos que han tenido algún accidente durante la operación o complicaciones en el post-operatorio próximo, corresponden a los pacientes 2, 3, 5, 6, 10 y 11.

De éstos, el número 2 fallece, pero no por insuficiencia cardiopulmonar, sino hepática; sus curvas responden a las normas generales.

El número 6 tiene una bronquitis en el post-operatorio, pero recordemos que es bronquítico crónico y era de esperar tal complicación; sus curvas han sido las corrientes.

Quedan, pues, los enfermos 3, 5, 10 y 11, que han tenido accidentes o complicaciones y que, como vemos, son casi todos los que figuran entre los que han hecho un consumo de oxígeno podríamos decir anormal y en general escaso; con curvas menos saltonas e irregulares.

Sólo el caso número 7 escapa a estas consideraciones, pues su consumo es muy uniforme y próximo al del reposo y no ha sufrido ningún accidente ni complicación.

Resumen y conclusiones

Hemos tratado de comprobar si hay, en efecto, alguna relación entre el consumo de oxígeno después de un trabajo dosificado, en enfermos que corrían serios riesgos para la operación a la que tenían que ser sometidos, teniendo en cuenta las observaciones hechas por Dietel y Herrmannsen.

Nuestra escasa casuística nos permite concluir que dicha relación parece existir, pero que necesita mayor número de comprobaciones por nuestra parte.

En general los pacientes operados con accidentes durante la operación o que han tenido alguna complicación en el post-operatorio próximo, han hecho un consumo de oxígeno más reducido, con curvas más uniformes o con mayor deuda de oxígeno.

Se puede trabajar con distintos tests o procedimientos, sobre todo ante las dificultades de munirse de aparatos a veces muy costosos.

Sería ideal que el test fuera universal para deducir su mayor exactitud, pero nos parece muy difícil llegar a ello, en vista de las grandes diferencias numéricas (hechas por nosotros cuidadosamente) aún en sujetos sanos y en reposo.

Puede afirmarse, sin embargo, que el método ergométrico, o del *relative oxygen debt*, o cualquier otro similar, serán de gran utilidad en la práctica médicoquirúrgica.

Resumen del análisis de los resultados obtenidos

Caso	Edad	Diagnóstico	Consumo de O ₂ y curvas	Operación	Accidentes y complicaciones
1	38	sano	normal	—	—
2	50	cáncer de cabeza del páncreas	normal	colecistogastrostomía	fallece por uremia
3	39	litiasis biliar	menos; curvas chatas	colecistectomía	hipotensión
4	47	litiasis biliar	normal	colecistectomía	—
5	39	úlcera del estómago	menos; curvas chatas	gastrectomía	pulso alto; atelectasia pulmonar
6	54	hermia inguinal gig. recidivada	normal	cura radical	bronquitis
7	39	pielonefrosis	menos; curvas chatas	nefrectomía	—
8	38	fibroma del útero	normal	histerectomía	—
9	67	prolapso genital	normal	colpoperineorrafia	—
10	42	hermia umbilical gig.	menos; curvas chatas	operación de Mayo	pulso frecuente; hipoten.; tos
11	70	quiste de ovario torcido	gran deuda de O ₂	extirpación del quiste	pulso frecuente; hipertensión
12	38	cáncer del útero	normal	operación de Wertheim	—

Bibliografía consultada

- HERRMANNSEN J. — “Die Ergometrische Methode Als Funktionspruefung Fuer Herz Und Lunge”. *Beitraege Zur Klinik Der Tuberkulose*. 1938. T. 92. Pág. 395.
- DIETEL H. y HERRMANNSEN J. — Zur Pruefung Der Operationsfaehigkeit. *Klinische Wochenschrift*. 1938. Pág. 1221.
- KNIPPING H. — “Beitrag Zur Klinischen Funktionspruefung Von Atmung Und Kreislauf”. *Beitraege Zur Klinik Der Tuberkulose*. 1938. T. 92.
- KNIPPING H. — Ergebnisse Der Ergometrie Und Ergografie Unter Besonderer Beruecksichtigung Der Erkrankungen Des Herzens, Des Kreislaufes Un Der Lungen”. *Klinische Wochenschrift*. 1938. Pág. 1209.
- BINET L. et BOUGEOIS M. — Exploration Clinique de la Fonction Respiratoire. L'épreuve oes Maximun d'apnée volontaire. *Presse méd.* 1920. 28. 381.
- NYLIN G. — Chmical tests of the function of the heart. *Acta med. Scandinav.* 1933. Supl. 52.
- BLUHM I. L. — Working test as chmical method for deterring the función of the lungs. *Act. méd Scandinav.* Supl. 65.
- VAQUEZ H. — Coeur et interventions chirurgicales. *Bulletins et mémoires de la Société Nationale de Chirurgie*. 2-12. 1930.
- HOUSAY B. — *Trabajos Prácticos de Fisiología*.
- MURANY. — *Tratado de Física*.
- VAQUEZ H. — *Maladies du coeur*.
- GLEY E. — *Fisiología*.
- LEFEVRE J. — *Traité de Physiologie Normale et Pathologique* (C. H. Roger). Tomo 8.
- ZAEFER G. — Sobre el método del análisis funcional de la respiración y circulación (traducción). *Med. Welt* 1938. 1-2.