



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 915**

51 Int. Cl.:
A61H 7/00 (2006.01)
A61H 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02707364 .2**
96 Fecha de presentación : **23.01.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1364637**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2003**

54 Título: **Procedimiento para la terapia biomecánica por ondas.**

30 Prioridad: **24.01.2001 RU 2001102239**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.08.2011

73 Titular/es: **Boris Sergeevich Saveliev**
Ul. Stroitelei, 47-20
Magnitogorsk, 445004, RU
Vladimir Sergeevich Saveliev y
Wladlen Ivanovich Zinkovich

72 Inventor/es: **Saveliev, Boris Sergeevich;**
Saveliev, Vladimir Sergeevich;
Skovorodnikov, Wladimir Wasilievich;
Zinkovich, Wladlen Ivanovich y
Golev, Nikolay Nikolaevich

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 363 915 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la terapia biomecánica por ondas

La invención, definida en la reivindicación 1, pertenece al campo de la medicina, el deporte y la cosmonáutica.

5 El núcleo de la publicación consiste en que en el procedimiento propuesto para la terapia biomecánica, la acción de
 10 masaje y terapéutica sobre el organismo humano se realiza tanto a través de ondas de calor y ondas de luz como
 también a través de ondas mecánicas, que representan una combinación sucesiva y paralela de las ondas
 longitudinales y transversales moduladas e individuales con una longitud de 0,005 a 0,1 m y que se propagan sobre
 15 el cuerpo humano a una velocidad de 0,01 a 12 m/s; en este caso, se pueden formar ondas aisladas sobre el cuerpo
 a través de la fuerza de impulso de los vibradores térmicos, que están conectados entre sí a través de una conexión
 controlable y que actúan sobre el cuerpo humano de 0 °C a 90 °C, con una presión específica de $0,5 \times 10^5$ a 4×10^5
 Pa y una fuerza de presión de 0,1 a 100 H. Con el procedimiento propuesto de la terapia biomecánica se puede
 20 elevar la efectividad del masaje terapéutico y del masaje deportivo y se pueden mejorar también los resultados de la
 curación compleja de diferentes enfermedades. La terapia biomecánica por ondas eleva la circulación sanguínea
 periférica de 1,5 a 2 veces, facilitando el trabajo del sistema vascular del corazón y mejorando las propiedades
 reológicas de la sangre y el abastecimiento de sangre de todos los órganos y sus estados funcionales. La terapia
 25 biomecánica por ondas estimula activamente el metabolismo, acelera los procesos de restablecimiento en órganos y
 tejidos y refuerza la eliminación de los productos de desecho del organismo por vía natural.

La invención pertenece al campo de la cultura física y el deporte, la medicina y la cosmonáutica y se puede
 30 aprovechar tanto para el masaje sanitario como también para el masaje terapéutico así como para la curación de
 diferentes enfermedades.

Se conoce un procedimiento para el masaje neumático utilizando envolturas, en el que se aprovecha la onda
 ambulante armónica (patente US 4231355). Ese procedimiento asegura la actuación a través de la onda transversal,
 que se propaga linealmente, lo que no corresponde a la mayoría de las prácticas de masaje, que se realizan de
 acuerdo con la vía no lineal, que están condicionadas, por ejemplo, por la circulación sanguínea y la circulación
 35 linfática de la pasa del cuerpo masajeadas.

Se conoce la invención del masaje terapéutico, que utiliza ondas ambulantes (propiedad intelectual de la UdSSR N°
 1795889). Esta instalación forma solamente ondas transversales mecánicas, que se propagan linealmente, para un
 número limitado de partes corporales topográficas anatómicas. La ausencia de ondas térmica, ondas de luz y de
 ondas de presión negativa y un movimiento de impulso de los módulos de la capa pseudos-hirviente de la superficie
 40 corporal no permite una actuación efectiva sobre la circulación linfática. En esta instalación conocida faltan
 posibilidades para la formación de una onda modulada, que es una curva característica importante de la onda
 aislada, debido a la aplicación en la instalación del módulo de accionamiento para la rotación de discos. El
 embrague y el trabajo de accionamiento con el propósito de crear un movimiento caótico de las bolitas y el
 45 desembrague del motor requieren mucho tiempo, es decir, que el proceso de la formación de la capa hirviente es
 inerte. En particular, se indica que bajo el régimen de la "onda ambulante" se pueden limitar módulos a 5-10
 segundos, lo que corresponde a la velocidad de la propagación de las ondas, que es comparable con la velocidad
 del movimiento linfático.

Se conoce un procedimiento para masaje (patente internacional N° WO 00/67693). Este procedimiento realiza
 solamente la onda ambulante mecánica a lo largo del cuerpo tendido. Con la formación de ondas se aprovechan
 50 aquí cuatro vibradores, que no se encuentran sobre un miembro biomecánico, es decir, que la longitud de onda tiene
 mucho más que 0,1 m. Faltan ondas térmicas y ondas de luz. Los parámetros de la modulación de los impulsos
 mecánicos son los mismos para todas las fuentes de vibración. Debido a la falta de una conexión controlable entre
 los vibradores y a la falta de una longitud de onda grande no se puede realizar un masaje anular, en el que sea
 posible abarcar una parte del cuerpo, que tanto estimule la circulación sanguínea como también la impide totalmente
 45 durante corto espacio de tiempo. La frecuencia portadora en este procedimiento no corresponde a la gama de
 frecuencias (5-20 Hz) de la resonancia biomecánica y, por consiguiente, no se puede influir directamente sobre la
 circulación sanguínea en los músculos.

Se conoce un rodillo de masaje esférico (DE 3905517 C1) que se humedece, se calienta, es vibratorio, se electrifica
 y se ilumina. Este rodillo no asegura la combinación de todos los factores de trabajo efectivos, es decir, una
 50 secuencia de calor, vibración, iluminación con diferentes intervalos de tiempo. En rodillos conocidos, se utiliza un
 motor de vibración, que tiene, como todos los accionamientos eléctricos, una inercia alta y una relación de 2. Por
 consiguiente, falta la posibilidad de programar cada impulso mecánico y de realizar la modulación de los impulsos
 mecánicos bajo absorción por el organismo. El diseño de la instalación no permite realizar el masaje anular y
 sincronizar las fases de los impulsos mecánicos, térmicos y luminosos.

55 En la proximidad de la presente invención se encuentra especialmente un procedimiento para la terapia por ondas
 utilizando envolturas cilíndricas, que se encuentran paralelas entre sí y que están comprimidas en un cuerpo
 humano (propiedad intelectual de la UdSSR N° 604211). El movimiento de las ondas de la superficie elástica a

través de relleno y retirada de las envolturas permite aparecer para el masaje una onda ambulante armónica plana, que está sincronizada con la velocidad de la onda del impulso en los miembros del cuerpo.

La falta de fuerza de presión excluye en este procedimiento la utilización de manipulaciones de fricción, que es necesaria para la regulación en el proceso terapéutico del tono cutáneo y del tono muscular. Además del movimiento ondulado, en el que las formas de actuación son iguales para todas las partes del cuerpo, la onda ambulante armónica genera una adaptación rápida del organismo, en la que se reduce la actividad del aparato nervioso y del aparato muscular. Todo esto tiene un efecto sobre el restablecimiento del organismo durante la actuación de los impulsos mecánicos. Esto se muestra en una duración corta del procedimiento (15-30 minutos). El único parámetro regulador, con cuya modificación podría evitarse la adaptación, es solamente la velocidad de las ondas. Así, por ejemplo, falta la posibilidad de regular la acción terapéutica en ambos límites. Otro inconveniente de este procedimiento es la falta de una posibilidad para actuar a través de la onda sobre receptores de vibración y procesos biomecánicos de ondas en miofibrillas. Además, este procedimiento no permite realizar las ondas a presión negativa, es decir, utilizar la onda con una presión inferior a $1,0 \times 10^5$ Pa.

Los documentos RU2045972 y RU2161517 publican dispositivos que realizan tratamientos por medio de luz o bien luz láser y presión.

El cometido de la invención es la elevación del efecto de la terapia biomecánica a través de la creación de un método de terapia biomecánica, que realiza diferentes manipulaciones de masaje a través de conexión y combinación de la actuación sobre el organismo de diferentes ondas moduladas (ondas térmicas y ondas de luz y ondas mecánicas). La conexión de las ondas supone la actuación simultánea de varios tipos de ondas, y durante la actuación combinada se utilizan ondas térmicas y ondas de luz y ondas mecánicas en la terapia de una manera consecuente con diferentes intervalos de tiempo.

Este cometido se soluciona a través de la reivindicación 1. En el procedimiento de la terapia biomecánica se lleva a cabo una actuación terapéutica a través de la conexión y combinación de las ondas térmicas y ondas de luz y ondas mecánicas, que representan una combinación sucesiva y paralela de ondas longitudinales y transversales y de ondas individuales moduladas con una longitud de 0,005 a 0,1 m, que se propagan sobre el cuerpo a una velocidad de 0,01 a 12 m/seg. Las ondas longitudinales individuales forman en este caso ondas longitudinales y ondas transversales debido al movimiento de impulso de vibradores térmicos individuales a lo largo de la superficie del cuerpo sobre el cuerpo, perpendicularmente a la superficie del cuerpo, de manera que los vibradores estén conectados entre sí con una conexión controlable y actúan sobre el cuerpo humano entre 0 °C y 90 °C con una presión específica de $0,5 \times 10^5$ a 4×10^5 Pa, con una fuerza de presión de 0,1 a 100 H y con una duración de 1 minuto a 10 horas.

Las ondulaciones moduladoras de las ondas individuales son impulsos con la frecuencia de 0,004 a 1 H y una relación, que corresponde al número de los vibradores, que participan en la formación de las ondas, y las oscilaciones portadoras son una secuencia de impulsos con la frecuencia de 1 a 40 H y una relación de 1,1 a 6, en las que la modulación de la frecuencia se realiza, por ejemplo, a través de una señal sinusoidal, en la que la modulación de la frecuencia se modifica de 0,004 a 1 H y la desviación de la frecuencia de modifica de 0,001 a 40 Hz. Cada vibrador tiene un radiador, que está conectado con la ayuda de un conductor de luz de fibra óptica con una fuente propia de radiación láser, cuya intensidad de iluminación está sincronizada con la fase de las oscilaciones de los impulsos termomecánicos, y todas las fuentes sirven, en general, para la formación de la onda individual de la radiación láser sobre la superficie del cuerpo. En todos los vibradores existirá aire con una temperatura de 0 °C a 90°C.

El núcleo de la publicación consiste en utilizar en la terapia combinaciones de ondas sucesivas y paralelas. En el masaje terapéutico tradicional existe un procedimiento consecuente para la transmisión de información, que se expresa en la realización consecuente de las manipulaciones de masaje terapéutico. La realización simultánea de varias manipulaciones del masaje, durante el masaje manual, está imitada por las posibilidades físicas del masajista es decir, a no más de dos, y no se puede prever en el masaje de aparatos conocido. Como consecuencia de la combinación de ondas paralelas es posible realizar el masaje sobre toda la superficie del cuerpo humano utilizando una estimulación simultánea de algunas partes del cuerpo de la circulación arterial y –sobre las otras-, o bien de una circulación linfática o de una circulación venosa. N el procedimiento propuesto para la terapia biomecánica se puede realizar un número significativo de manipulaciones de masaje (tipos de ondas) realizadas en paralelo y en este caso sobre la misma parte del cuerpo. La onda individual modulada en la presente invención es un movimiento ondulado, que está localizado en cada instante en la zona extrema del espacio y que debido a la modulación modifica su estructura (amplitud, fase y frecuencia) durante la propagación. Los vibradores térmicos presionados en el cuerpo generan una onda transversal que está, debido al movimiento de impulso, perpendicularmente a la superficie del cuerpo humano y una onda longitudinal que actúa a lo largo de la superficie del cuerpo debido al movimiento de impulso. La actuación de la temperatura durante el llenado de un vibrador crea condiciones para una penetración del calor en el tejido profundo humano. Debido al calentamiento de las partes del cuerpo masajeadas se produce una onda de calor, que se propaga sobre la superficie del cuerpo. La radiación sanguínea en forma de impulsos, que pasa a través de la piel provoca una onda de luz, cuya profundidad de penetración depende de la presión de los

vibradores sobre el cuerpo y de la intensidad de la radiación, y debido a la radiación sucesiva de las diferentes partes del cuerpo, se genera una onda de luz, que se propaga sobre la superficie del cuerpo. Con la condición de que los parámetros de los impulsos mecánicos de diferentes vibradores térmicos sean diferentes y sean seleccionados para la finalidad de forman un movimiento ondulado de acuerdo con el tipo de onda individual, la onda ambulante resultante se comporta como una partícula, y su energía se realiza en la manipulación de masaje de acuerdo con el desplazamiento. La longitud de las ondas se determina en función de la parte del cuerpo masajead por la manipulación de masaje utilizada y de las dimensiones geométricas de los vibradores.

Se ha comprobado que el movimiento ondulado se puede realizar eficazmente cuando sobre el miembro biomecánico se utilizan no menos de cuatro vibradores inmóviles y solamente un vibrador regulable. Con la elevación del número de los vibradores se eleva también la eficacia del masaje. La longitud de onda máxima posible se determina a través de la magnitud de la envoltura neumática, que se utiliza como vibrador. Se ha comprobado que durante el masaje corporal, como miembro humano biomecánica máximo, el diámetro máximo de la envoltura no debe ser mayor que 0,1 m. Investigaciones similares de los músculos de la cara, que tienen medidas mínimas, han mostrado que las medidas óptimas de los vibradores son 0,005 m. Por lo tanto, se ha seleccionado la longitud de la onda individual con 0,005 a 0,1 m.

La velocidad de la propagación de las ondas se determina de la siguiente manera. Se sabe que la velocidad media del movimiento linfático es 0,01 m/s y las velocidades lineales de la circulación de la sangre en las arterias es 0,4 m/s, en arteriolas es 0,2 m/s, en capilares 0,05 m/s, en vénulas 0,1 m/s y en venas 0,2 m/s. Pero la velocidad de realización de la excitación de receptores de presión después de las fibras post-ganglionarias del sistema nervioso vegetativo es de 0,5 a 2 m/s. La velocidad de la realización de la excitación después de otras fibras nerviosas es de 3 a 120 m/s. Es lógico seleccionad una velocidad mínima de la onda individual, que corresponde a la velocidad del movimiento linfático (0,01 m/s). La velocidad máxima fue determinada a través de la tarea de la estimulación de la circulación sanguínea en diferentes derivaciones del lecho de los vasos, a través de la velocidad de la realización de la excitación de los receptores de presión y a través de la velocidad del proceso de ondas biomecánicas en miofibrillas. Por lo que se refiere a la magnitud de actuación sobre la circulación sanguínea y los receptores de presión, es suficiente para ello la velocidad de las ondas de 2 m/s. Con respecto a la estimulación de los procesos de las ondas en miofibrillas, éste valor no es suficiente. Por lo tanto, ha sido creado el siguiente cálculo: la velocidad de la onda individual sin modulación de frecuencia es:

$$V = dT_H, \text{ pero } f = 1/(q \times T_H), T_H = 1/(q \times f),$$

lo que significa $V = q \times d \times f$, en la que

d = medida lineal de la envoltura en la dirección de la propagación de las ondas

T_H = el tiempo del relleno de la envoltura

q = la relación de los impulsos mecánicos

f = la frecuencia de la actuación de la oscilación sobre los músculos con relleno y descarga simultáneos de la envoltura (con $q = 2$).

Se ha comprobado experimentalmente, que el masaje de vibración de los músculos con frecuencias de hasta 40 Hz y una relación de 1,1 a 6 estimula los procesos de restablecimiento en los músculos. La realización de la vibración con una frecuencia de 40 Hz dio buen resultado utilizando una envoltura con un diámetro de $d = 0,0$ m. De ello resulta que la velocidad máxima de las ondas es 12 m/s y se puede expresar a través de la ecuación:

$$V_{\max} = q_{\max} \times d_{\max} \times f_{\max} = 6 \times 0,05 \times 40 = 12 \text{ m/s}$$

Esta velocidad del movimiento del medio elástico permite sincronizar el masaje ondulado con la velocidad de la onda pulsátil de los vasos del tipo de músculo.

En el procedimiento de masaje propuesto son posibles una pluralidad de direcciones de desplazamiento de las ondas individuales (de la circulación linfática y de la circulación sanguínea a lo largo de los tubitos nerviosos y tubitos reflejos y de las vías de propagación de la fuerza muscular, es decir, a lo largo de las fibras musculares. Por lo tanto, se puede seleccionar la dirección necesaria y, debido a los parámetros de las ondas se puede estimular uno u otro mecanismo fisiológico. La dirección principal de la propagación de las ondas, la meridiana biomecánica, se identifica por medio de líneas sobre la superficie del cuerpo, que representan una proyección de los músculos, que participan en el movimiento y que forman un sistema de las guías de ondas, en cuyos recorridos se propagan fuerzas musculares, que fomentan el movimiento linfático y el movimiento sanguíneo biomecánico. La realización del masaje ondulado en el procedimiento propuesto de acuerdo con las meridianas biomecánicas permite manipulaciones de masaje, que bien se realizan de forma no lineal o al mismo tiempo de acuerdo con varias direcciones de una configuración complicada y dilatación significativa, que es comparable con la longitud del cuerpo, o en direcciones opuestas. Por ejemplo, la onda alterna con una velocidad de 0,01 m/s, que estimula la circulación

linfática y que se mueve desde la parte distante del cuerpo hacia la parte próxima, con la onda de la dirección contraria para la estimulación de la circulación arterial con una velocidad de 8 m/s, lo que no se puede alcanzar con ningún tipo de masaje de aparato, entre ellos el masaje manual.

5 Las actuaciones con una temperatura baja de 0 °C, en el proceso de vibración con una relación grande, permiten una alta velocidad de la refrigeración de la parte del cuerpo sin reducción de la temperatura general del cuerpo humano. La actuación con una temperatura alta de 90 °C permite calentar la parte del cuerpo, durante el proceso de vibración con una frecuencia de resonancia biomecánica y una relación grande, sin traumas de lesiones de quemaduras y elevación total de la temperatura del cuerpo humano.

10 La acción de los vibradores individuales sobre el cuerpo humano depende, por una parte, del propio impulso mecánico y, por otra parte, se determina a través de la dinámica de los vibradores adyacentes y a través de la fuerza entre éstos así como igualmente a través de la fuerza de control para los desplazamientos de los vibradores. A través del control de la conexión entre los vibradores se puede ajustar la fuerza de presión del masaje, que es necesaria para la realización, por ejemplo, de manipulaciones de fricción. La medición de la fuerza del masajista durante el masaje y también investigaciones para la determinación de la fuerza óptima de la actuación del vibrador sobre el cuerpo humano en el procedimiento propuesto han establecido el campo de la presión específica. La presión específica máxima es 4×10^5 Pa. Excede en $3,0 \times 10^5$ Pa la presión del aire atmosférico y se determina de acuerdo con el método del masaje tónico (masaje deportivo), en el que las manipulaciones del masaje se realizan con más fuerza que, por ejemplo, en la cosmética o en el masaje terapéutico. La presión mínima específica se determina a partir de las condiciones de la efectividad de la onda de presión negativa, que se mide a través del nivel de la afluencia de sangre en la parte del cuerpo masajead. Como resultado de las investigaciones se ha comprobado que no se produce un trauma de los músculos durante el masaje cuando la presión mínima es $0,5 \times 10^5$ Pa y la frecuencia de los impulsos mecánicos es mayor que 1 Hz.

25 Se sabe que la fuerza de la presión depende del producto de la perpendicular con respecto a la fuerza superficial y el coeficiente de fricción, que en este caso depende de la selección del medio elástico, presionado en el cuerpo. En la presente invención resulta un coeficiente de fricción de 0,05 a 0,45, por término medio de 0,25. La fuerza de presión mínima se establece a partir de las condiciones del masaje, en las que la fuerza normal es 0,4 h:

$$f_{\text{min. desplazamiento}} = 0,25 \times 0,4 = 0,1 \text{ H}$$

Durante el masaje ondulado del cuerpo, la presión máxima normal puede ser 400 H. La fuerza de presión máxima es en este caso:

30 $f_{\text{max desplazamiento}} = 0,25 \times 400 = 100 \text{ H}$

La onda modulada individual se puede considerar como unidad de grupos, como tren de ondas o como una secuencia de los impulsos mecánicos, que se propagan a través del cuerpo humano con una velocidad de grupos. En este caso, durante la propagación en el tren de ondas (en el paquete) se produce una modificación de la amplitud y de la frecuencia de los impulsos mecánicos, es decir, que se observa una modulación de la amplitud y modulación de la frecuencia de las oscilaciones. Se sabe que en cualquier procedimiento de modulación tradicional de las oscilaciones, la velocidad de las modificaciones de la amplitud y de la frecuencia debe ser suficientemente pequeña para que los parámetros de la modulación solamente se modifiquen en una medida no esencial durante el periodo de la oscilación. En el procedimiento propuesto no se aprovecha esta tolerancia, con lo que el masaje se puede realizar bajo la acción de la recepción del organismo con respecto al medio ambiente. Los parámetros de las oscilaciones moduladas han sido determinados de la siguiente manera: La frecuencia de las oscilaciones a modular es:

$$f = 1 / (N \times T_z),$$

en la que la relación de la señal de modulación (la relación del tiempo del paso de las ondas a través de todos los vibraciones con respecto al tiempo de la oscilación de un vibrador) se caracteriza por la siguiente expresión:

45 $q = (N \times T_z) / T_z = N,$

en la que N = el número de los vibradores y T_z = el tiempo de las oscilaciones de un vibrador.

El número de los vibradores para la formación de las ondas sobre toda la longitud del miembro biomecánico no debe ser menor que 4 y, en general, no mayor que 32, la duración de la vibración, a la que no comienza una adaptación del organismo a las oscilaciones mecánicas, es 8 segundos. Entonces es:

50 $f_{\text{min}} = 1 / (N_{\text{max}} \times T_{z\text{max}}) = 1 / (32 \times 8) = 0,004 \text{ Hz}$

$$f_{\text{max}} = 1 / (N_{\text{min}} \times T_{z\text{min}}) = 1 / (4 \times 0,25) = 1 \text{ Hz}$$

En este caso, la relación se modifica de 4 a 32 y, en general, es igual el número de los vibradores que participan en

la formación de las ondas. Con respecto a las ondas individuales portadoras de oscilación se ha comprobado que a través de ellas se puede mejorar el abastecimiento de sangre durante el masaje, cuando se representan como una secuencia de impulsos mecánicos con la frecuencia de 1 a 40 Hz y la relación de 1,6 a 6. En el procedimiento propuesto, la señal de modulación tiene una forma de impulso, pero la resultante se representa como un tren de oscilaciones; con respecto a éste, se realiza una modulación de frecuencia a través de la señal en cualquier forma, entre ellas también por una señal sinusoidal. En este caso, la frecuencia de la oscilación se modifica de acuerdo con la ley:

$$f = f_0 + f_D \times \sin(2 \times \pi \times v \times t),$$

f = frecuencias de la oscilación, Hz

f_0 = frecuencias de la oscilación en el punto de partida del tiempo, Hz

f_D = desviación de la frecuencia, Hz

v = frecuencia de modulación, Hz

t = tiempo

Con respecto a que la limitación de la modificación de la velocidad de la frecuencia está reducida en el procedimiento propuesto, la frecuencia de modulación puede adoptar el valor en toda la gama de las frecuencias posibles, es decir, de 0,001 a 40 Hz, y la frecuencia de modulación corresponde a la gama de frecuencia de la oscilación de modulación, es decir, de 0,004 a 1 Hz. El valor inferior de la desviación de la frecuencia es igual a 0,001 y se determina a partir de la falta de oscilaciones fisiológicas, que están conectadas con la desviación de la frecuencia por debajo de 0,001. Este ajuste excluye una adaptación rápida de los factores fisiológicos del organismo al procedimiento de la terapia biomecánica, y se puede realizar tanto un masaje con una onda de la duración de 1 minuto como también un masaje común con la duración de hasta 10 horas. Con un masaje de una duración de menos de 1 minuto, no se pueden provocar desplazamientos fisiológicos en el organismo. Una terapia biomecánica duradera tiene una importancia de primera clase en el restablecimiento de la capacidad de trabajo físico de los deportistas de elite y en la prevención de las complicaciones post-operatorias, así como en el trabajo de los cosmonautas y en las condiciones de ingravidez. Las investigaciones realizadas han mostrado que a través de la terapia biomecánica con una duración de 10 horas, se restablecen en una medida significativa las capacidades físicas de deportistas después de grandes cargas físicas y en enfermos se pueden prevenir una depresión post-narcótica y también complicaciones concomitantes de los bronquios y de los pulmones en el periodo post-operatorio.

El procedimiento propuesto para la terapia biomecánica se explica en detalle con la ayuda de dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra un esquema electrónico – neumático de un aparato para la realización del procedimiento propuesto con la ayuda de 8 vibradores.

La figura 2 muestra un esquema de la posición de los vibradores durante el masaje terapéutico de los músculos de la espalda.

La figura 3 muestra un esquema de la regulación de la conexión elástica entre los vibradores, y

La figura 4 muestra tipos de ondas, que son adecuadas para el procedimiento propuesto.

El sistema electrónico – neumático para la realización de la terapia biomecánica propuesta (figura 1) contiene vibradores 1 – 8, cuyos espacios de trabajo está conectados por medio de conductos de aire con válvulas neumáticas 9 -16 de tres líneas correspondientes. Estas válvulas se conectan por medio de un conducto de aire 17 con una fuente de vacío 18 regulada y por medio de un conducto de aire 19 con una fuente de aire comprimido 20 regulada. Las válvulas neumáticas, electromagnéticas y una asistencia de presión y de vacío son controladas con la ayuda de un ordenador 21. Para la calefacción y refrigeración del aire alimentado a los vibradores sirve una instalación de climatización 22. El control de válvula programable se realiza por medio de la alimentación de una señal eléctrica hacia el arrollamiento de la válvula. El espacio de trabajo de cada vibrador se conecta en este caso con la fuente de presión del aire y en el caso de fallo de la corriente en los arrollamientos de la válvula, se conecta el vibrador o bien con la fuente de vacío o con la atmósfera. Todos los vibradores poseen también fuentes de radiación láser 23 – 30.

Con la ayuda de la instalación mostrada en la figura 1 se realiza el procedimiento de terapia biomecánica de la siguiente manera. Como ejemplo se considera la terapia biomecánica de los músculos de la espalda, que se puede realizar con la ayuda de vibradores, que están dispuestos sobre el cuerpo humano de acuerdo con la figura 2. El eje de giro de cada vibrador está perpendicular con respecto a la meridiana biomecánica. Cuando la onda en el procedimiento de terapia biomecánica propuesto se mueve de forma interrumpida, entonces la meridiana biomecánica corresponde con preferencia a las direcciones de los movimientos básicos de masaje durante el masaje manual. Para la regulación de la conexión elástica han sido fabricadas algunas envolturas con dimensiones

muy pequeñas como envolturas de masaje y durante el relleno no solamente actúan sobre el cuerpo humano sino que tienen también la función de un accionamiento de goma, de manera que se fomentan los vibradores adyacentes. La estructura de la regulación de la conexión elástica se representa en la figura 3. Durante el relleno de la envoltura 31 (figura 3), se mueve el vibrador de masaje 32, es decir, que aparecen fuerzas de presión. Con la ayuda de la instalación descrita se pueden realizar varios tipos de ondas (figura 4):

Ondas-A, que se forman a través de la actuación de impulsos individuales de los 1 a 8 vibradores,

Ondas-B, que se forman a través de la actuación de impulsos individuales, que se derivan a través de los vibradores 1 a 3.

Ondas-C, que están constituidas por dos impulsos mecánicos duplicados.

Ondas-D, que están formadas por la actuación de los vibradores individuales como una secuencia de los impulsos mecánicos, y

Ondas-E, que están constituidas por dos impulsos duplicados, estando constituido el segundo impulso por oscilaciones portadoras de alta frecuencia.

De acuerdo con la posición de los vibradores, se selecciona la frecuencia de los impulsos mecánicos. Naturalmente, la frecuencia se modifica durante el movimiento de las ondas de un vibrador a otro. Existe una onda, que se ha formado a partir de impulsos individuales, la modulación de la frecuencia se manifiesta en la modificación de la velocidad de las ondas de acuerdo con el movimiento de un vibrador a otro.

Como ejemplo se puede tomar el procedimiento para la terapia biomecánica de los músculos de la espalda (de la parte del tórax de la columna vertebral). Como manipulaciones básicas del masaje se utilizan las siguientes: fricción y calentamiento. Como resultado de las investigaciones se ha comprobado que a la fricción corresponden las ondas A05, B05, C05 y E05 con una velocidad de 0,5 m/s. Al calentamiento corresponde la onda C0166, que está formada por impulsos duplicados con una velocidad de 0,166 m/s. Al calentamiento corresponde también la onda D0125, que se propaga con una velocidad de 0,125 m/s, con una frecuencia de 5 Hz, con una relación de 2, con un tiempo de vibración de cada vibrador de 4 s, con una frecuencia de modulación de 0,5 Hz y con una desviación de la frecuencia de 20 Hz. El masaje se realiza de acuerdo con el esquema A05, A05, C05, E05, A05, C0166, A05, D0125, A05, C05 y A05, por lo que se refiere a la secuencia de la acción de las ondas. Hay que subrayar que durante la terapia biomecánica, después de cada manipulación del masaje terapéutico sigue, en general, la manipulación de fricción con la ayuda de la onda A05. En este caso, se lleva a cabo una regulación del calor de los vibradores a través de la alimentación de aire con diferentes temperaturas; el tratamiento con calor sirve para el tono termo biomecánico de los músculos. Los vibradores o bien pueden poseer fuentes de radiación láser o pueden estar fabricados de envolturas elásticas permeables, fuera de las cuales se encuentra un radiador, que está conectado a través de una guía de luz de fibra óptica con fuente de radiación láser propia, cuya intensidad de la iluminación está sincronizada, en la fase correcta, con oscilaciones mecánicas de los impulsos, las fuentes sirven, en general, para la formación de la onda de luz individual. El movimiento de las ondas de los vibradores individuales no sólo puede ejercer una presión, sino que también puede provocar ondas de presión negativa. La dilución en el vibrador individual y la presencia de la presión en vibradores adyacentes forman sobre el cuerpo una zona de dilución. Durante el movimiento de la zona de dilución sobre el cuerpo humano se forma una onda de presión negativa.

Se sabe que la velocidad de una circulación sanguínea depende de la temperatura del cuerpo. Hay que indicar que la elevación de la temperatura de un trabajo físico contribuye a la elevación de la hemodinámica. Para la elevación de la eficacia de la terapia biomecánica, se calienta el aire alimentado a los vibradores. La transmisión máxima de calor desde el vibrador de masaje hacia el cuerpo humano se realiza en el momento del relleno. De esta manera, se forman sobre el cuerpo humano unas ondas de temperatura y como consecuencia de ello se produce una caída de la temperatura en los músculos masajeados y como consecuencia una tonificación termo biomecánica de los músculos. Como resultado de esto último, se obtiene una mejora de la capacidad de tracción de los músculos a través de la termo-estimulación del organismo de forma sincronizada con la vibración de los músculos, que están sometidos a la acción de la resonancia biomecánica. La presencia del radiador en el vibrador permite una radiación de la sangre a través de la piel. Los radiadores actúan a través de la radiación electromagnética sobre zonas de reflexión y sobre puntos biológicamente activos durante la terapia biomecánica por ondas libre de invasión. La sincronización de las fases de las oscilaciones mecánicas de los vibradores y la intensidad de la radiación permiten una elevación de la eficacia de la estimulación biológica de la actividad vital del organismo. Esto está condicionado por la sincronización de las macro (masaje) actuaciones y las micro (radiación) actuaciones.

Ejemplo 1

Un paciente T, de 42 años, debía ser tratado por prescripción médica en el hospital clínico regional desde el 28.07.2000 hasta 20.09.2000. Después de un reconocimiento completo total, se estableció un diagnóstico clínico: osteocondrosis amplia de la parte cruzada de la columna vertebral con un síndrome radial característico. Para la realización de la terapia biomecánica se colocó al paciente horizontalmente. Debajo de la espalda del paciente se

colocó un dispositivo de masaje (una alfombra) con vibradores de diferentes diámetros. Para una terapia se prescribieron 10 tratamientos. Durante los primeros 5 tratamientos se aprovechó la acción de la terapia, en los 5 últimos tratamientos se aprovechó la acción deportiva más intensiva. El estado del enfermo después de la realización de la actuación biomecánica por ondas era mucho mejor. El síndrome del dolor en la zona de las lesiones vertebrales fue eliminado prácticamente del todo, y se mejoró esencialmente la función del movimiento de la columna vertebral. No existieron complicaciones, dolores ni sensaciones desagradables durante la realización del masaje terapéutico. Con ello se prueba que la terapia biomecánica por ondas es un procedimiento de actuación suficientemente eficaz en la terapia compleja de los enfermos con osteocondrosis amplia. Este método tiene una importancia especial en la curación de los enfermos con alergia polivalente contra medicamentos o en la presencia de contraindicaciones para las actuaciones físico-terapéuticas, en particular en la terapia manual.

Ejemplo 2

La enferma M, de 59 años, debía ser tratada por prescripción médica en el departamento clínico flebológico de la cirugía hospitalaria desde el 18.09.2000 hasta 02.10.2000. Después del reconocimiento completo total, se estableció un diagnóstico clínico: el estado de la enfermedad apareció después de una mastectomía radical derecha en el año 1991: la estasis linfática periódica del miembro superior derecho de III grado. Durante el reconocimiento se determinó un incremento significativo del volumen del miembro superior derecho sobre la articulación próxima; el diámetro del círculo era 35,5 sm, del tercio superior del antebrazo 37 sm y del tercio superior del hombro 37 sm. Durante la realización de la terapia biomecánica se colocó un manguito especial para el miembro superior, que poseía vibradores, desde el centro del dorso de la mano en la dirección del movimiento de las ondas de masaje de los dedos. El manguito se colocó lo más hermético posible en el cuerpo. Es recomendable colocar a venda elástica sobre el miembro para la realización de la terapia biomecánica. El extremo superior se colocó hacia arriba, puesto que esta posición es más fisiológica para la realización de este procedimiento. Para una curación se prescribieron 10 tratamientos. Los primeros 7 tratamientos se realizaron bajo el aspecto curativo, los 3 restantes bajo el aspecto deportivo. El estado de la enferma era mucho mejor después de la realización de la terapia biomecánica por ondas: disminuyó la inflamación del miembro y mejoró el estado de la superficie de la piel. La longitud del círculo sobre la articulación próxima era 29,5 sm, el tercio superior del antebrazo 33,5 sm y el tercio medio del hombro 33 sm. No existieron complicaciones, dolores ni sensaciones desagradables durante la realización del masaje terapéutico. Por último, se puede decir: la terapia biomecánica por ondas es un método de actuación suficientemente eficaz en la curación compleja de los miembros afectados con estasis linfática periódica también en el tratamiento previo preoperatorio y en la rehabilitación post-operatoria de esta categoría de enfermos.

Con el procedimiento propuesto para la terapia biomecánica se puede elevar la eficacia del masaje terapéutico y del masaje deportivo y se pueden mejorar los resultados de la curación compleja de las diferentes enfermedades. La terapia biomecánica por ondas actúa en la gama de frecuencia de la resonancia muscular biomecánica de 5 a 20 Hz, ofreciendo condiciones óptimas para un restablecimiento valioso del sistema nervioso y del sistema muscular. Puesto que la terapia biomecánica por ondas trabaja de acuerdo con el principio de la onda ambulante individual, se eleva la circulación sanguínea periférica, facilitando el trabajo del sistema de vasos del corazón y mejorando las propiedades reológicas de la sangre y de la circulación sanguínea de todos los órganos y su estado funcional. Gracias a la estimulación activa del metabolismo, la terapia biomecánica por ondas acelera el restablecimiento en células y tejidos e intensifica la eliminación de productos de desecho fuera del organismo por vía natural. A través de la utilización de la terapia biomecánica por ondas se puede mejorar el bienestar general y el tono vital, incrementar la capacidad de trabajo, elevar la elasticidad de los músculos y la movilidad de los tendones y excluir un fenómeno de estancamiento y una hinchazón acuosa. Es importante que los resultados mencionados anteriores se consigan a través de recursos propios del organismo, sin estimulantes artificiales, medicamentos y entrenamiento agotador. La presente invención puede encontrar una amplia aplicación en medicina, deporte y cosmonáutica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la terapia biomecánica por ondas con vibradores neumáticos (1 a 8), que presentan espacios de trabajo, que están conectados a través de conductos de aire con válvulas de tres pasos (9 a 16) neumáticas, controlables electromagnéticamente, cuyas válvulas de tres pasos (9 a 16) están conectadas a través de un primer conducto de aire (17) con una fuente de baja presión o bien de vacío (18) reglada y a través de un segundo conducto de aire (19) con una fuente de aire comprimido (20) regulada, en el que las válvulas de tres pasos (9 a 16) neumáticas, controlables electromagnéticamente, la fuente de presión negativa o bien de vacío (18) regulada y la fuente de aire comprimido (20) regulada están controladas de forma programable por medio de un ordenador (21), así como, además, con al menos una fuente de radiación láser (23 a 30) por cada vibrador (1 a 8) y con una instalación (22) para la atemperación de aire alimentado a los vibradores (1 a 8).
- 10 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las fuentes de radiación láser (23 a 30) son componentes de los vibradores neumáticos (1 a 8).
- 15 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los vibradores (1 a 8) están fabricados a partir de envolturas elásticas permeables, que rodean los espacios de trabajo, fuera de las cuales se encuentra un radiador, que está conectado a través de guías de luz de fibra óptica con una fuente de radiación láser (23 a 30) propia.
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque la intensidad de la iluminación de las fuentes de radiación láser (23 a 30) está sincronizada, en la fase correcta, con las oscilaciones mecánicas de los vibradores (1 a 8).
- 20 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por una regulación térmica de los vibradores (1 a 8) a través de una alimentación de aire con diferentes temperaturas.

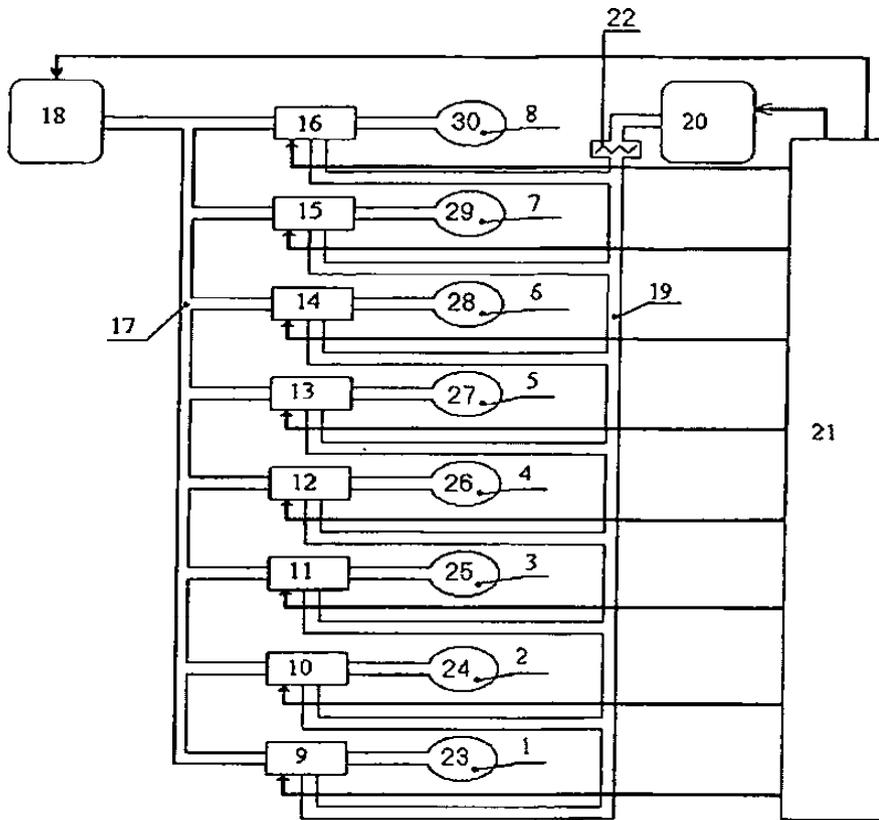


Fig. 1

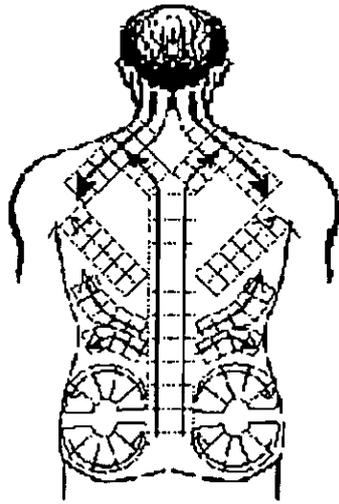


Fig. 2

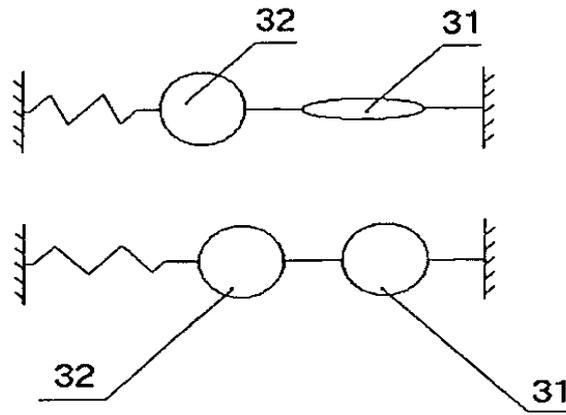


Fig. 3

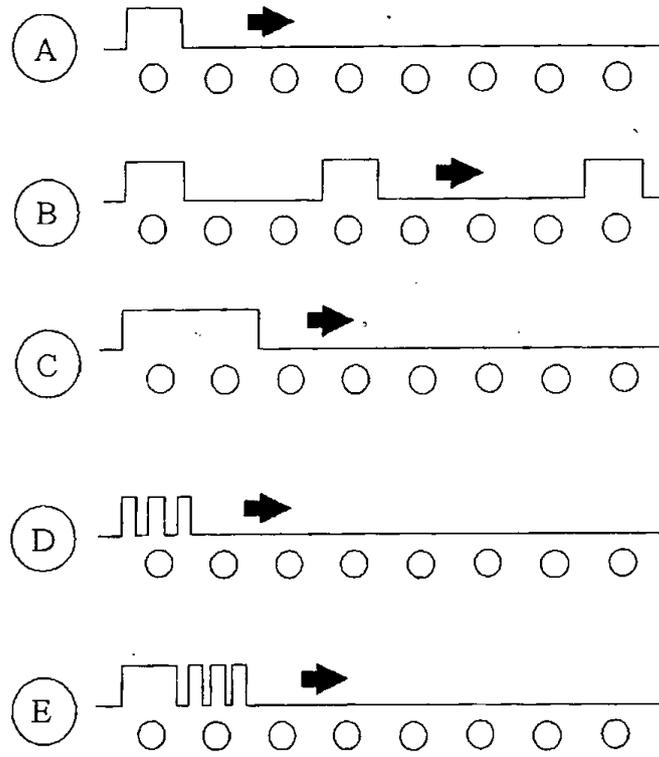


Fig. 4