



## Vigorimeter

Gebrauchsanleitung

Directions for Use

Instrucciones para el uso

Mode d'emploi

Istruzioni per l'uso

V. 1.1-DE-EN-ES-FR-IT (06.12)

**KLS martin**  
GROUP

**Inhaltsverzeichnis****Table of Contents****Índice****Sommaire****Indice**

<b>Deutsch</b>	<b>Seite 2</b>
<b>English</b>	<b>Page 8</b>
<b>Español</b>	<b>Página 14</b>
<b>Français</b>	<b>Page 20</b>
<b>Italiano</b>	<b>Pagina 26</b>

**Inhaltsverzeichnis – Deutsch**

1	Beschreibung .....	3
1.1	Bestandteile / Übersicht des Vigorimeters von KLS Martin .....	3
1.2	Materialbeschaffenheit der Gummibälle.....	4
1.3	Justierung des Manometers .....	4
1.4	Reinigungs- und Aufbereitungshinweise .....	4
1.4.1	Manometer und Schlauch mit Steckkonus.....	4
1.4.2	Gummibälle .....	4
2	Messtechnik.....	5
3	Simulationsprüfung .....	5
4	Prüfung einzelner Finger .....	5
5	Normwerte für Gesunde .....	6
6	Indikationsbereiche .....	7
6.1	Zentrale Nervenstörungen.....	7
6.2	Vorwiegend durch Erkrankung des Rückenmarks verursachte Störungen .....	7
6.3	Störungen des muskulären Apparats .....	7

## 1 Beschreibung

In der medizinischen Diagnose spielt die Prüfung der Muskelkraft eine vielfältige Rolle.

Der Vigorimeter von KLS Martin ist ein neuartiger Kraftmesser, bei dem die Messergebnisse durch ein Manometer angezeigt werden. Dieses ist durch einen Schlauch und metallene Anschlussstücke mit birnenförmigen Gummibällen verschiedener Größe verbunden.

Der wesentliche Vorteil des Vigorimeter von KLS Martin liegt in der einfachen Gebrauchsweise, den exakten Prüfungsresultaten und in dem weiten, individuellen Anwendungsbereich, denn dieser reicht vom Kleinkind über den Jugendlichen bis zum Erwachsenen.

Die Untersuchung verursacht keinerlei Beschwerden und kann daher ohne weiteres wiederholt werden. Selbst bei häufigen und kurz aufeinanderfolgenden Prüfungen treten keine unangenehmten Begleiterscheinungen auf.

Die Anpassung der Größe des Druckballs (kleiner, mittlerer oder großer Ball) an die jeweilige, individuell verschiedene Größe der Hand gestattet dem Patienten, sein Maximum an Kraft zu entfalten.

Der große Ball soll für Männer und männliche Jugendliche mit einem Mittelhandumfang über den Knöcheln von mehr als 19 cm (= Handschuhgröße über 7 1/2) benutzt werden, der mittlere Ball von Mädchen und Frauen und männlichen Jugendlichen mit einem Mittelhandumfang von weniger als 19 cm. Der kleine Ball ist für die Anwendung bei Kleinkindern und jüngeren Schulkindern, etwa von 2 bis 10 Jahren, gedacht. Außerdem kann dieser kleine Ball bei Jugendlichen und Erwachsenen zur Prüfung der Kraft einzelner Finger – gegen den Daumen bzw. gegen die Mittelhand – Anwendung finden.

### 1.1 Bestandteile / Übersicht des Vigorimeters von KLS Martin

Der Vigorimeter 17-400-01 besteht aus:	
Manometer	09-400-01-04
Gummiball groß	17-400-95-98
Gummiball mittel	17-400-90-98
Gummiball klein	17-400-94-98
Konuseinsatz (je 1 Stück) für die Gummibälle	17-400-92-98
Schlauch mit Steckkonus	17-400-91-98
Ersatz-Gummibälle (3er-Set)	17-400-05-04



## 1.2 Materialbeschaffenheit der Gummibälle

- Der o. g. Artikel besteht aus Weich-PVC (medical-grade Soft-PVC, kurz PVC-P),
- der Artikel ist latexfrei,
- ist physiologisch unbedenklich nach Empfehlung XLVII-BGA,
- ist weiß, blei- und cadmiumfrei,
- enthält kein Weichmacher DEHP,
- und ist CE gekennzeichnet.

## 1.3 Justierung des Manometers

Bei der werkseitigen Prüfung wird der Manometer vor der Auslieferung mit einem sehr genauen und festgelegten Prüfdruck in einer sog. 3-Punktmessung geprüft, d. h. drucklos, am mittleren Wert und am äußersten Wert (Endwert). Dabei werden die Manometer auf diese Werte justiert.

„Normale“ Umgebungsverhältnisse und bestimmungsgemäßer Gebrauch haben keinen Einfluss auf die Manometer. Mechanische Einwirkung (Sturz, Erschütterungen, etc.), starke Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit oder auch staubige Umgebungsverhältnisse können die Genauigkeit des Manometers beeinträchtigen.

Falsche oder ungenaue Anzeigen können aber auch durch defekte Schläuche und Bälle hervorgerufen werden.

Um eine ständig gleichmäßige Messung und Anzeige zu gewährleisten, sollten die Manometer regelmäßig (alle 1 – 2 Jahre) zur Kontrolle, Reinigung (Innenleben des Manometers) und Nachjustierung (wie oben beschrieben) an Gebrüder Martin eingeschickt werden.

## 1.4 Reinigungs- und Aufbereitungshinweise

### 1.4.1 Manometer und Schlauch mit Steckkonus

Der Manometer (09-400-01-04) sowie der Schlauch können von außen mit einem feuchten, nicht nassen Tuch und handelsüblichen Reinigungs- und Desinfektionsmittel gereinigt werden.

### 1.4.2 Gummibälle

#### Angaben zur Sterilisierbarkeit

- Kochsterilisation: Bälle demontieren, in kochendes Wasser legen und ca. 10 Minuten kochen lassen
- Gassterilisation: Ethylenoxidsterilisation durchführbar
- Strahlensterilisation: Gammastrahlensterilisation durchführbar (dabei kann es je nach Ballfarbe zu leichten Farbveränderungen kommen)
- Dampfsterilisation: **nicht durchführbar**

## 2 Messtechnik

Die Muskelkraft überträgt sich durch die Hand auf den Gummiball und der ausgeübte Luftdruck von dort auf das Manometer. Der Ball wird durch Aufstecken fest mit dem Schlauch und dem Manometer verbunden. Die beiden Teile des Konus werden durch eine kurze Drehung so fest ineinander gesteckt, dass keine Luft austreten kann.

Der Patient erhält den mit dem Manometer bereits verbundenen Ball so gereicht, dass der Ball in seinem größten Umfang in der hohlen Hand liegt und der Hals des Balls mit dem Schlauch zwischen Daumen und Zeigefinger herausragt. Die den Ball umschließenden Finger sollen rasch zur Faust geschlossen und so der Ball zusammengepresst werden. Am Faustschluss sollen auch die Fingerspitzen beteiligt werden, d. h. sie sollen fest eingepresst werden.

## 3 Simulationsprüfung

Durch die prozentual größere Angriffsfläche ist mit dem mittleren Ball eine größere Kraftentfaltung möglich als mit dem großen. Empirisch wurde beim Vergleich der Messergebnisse der beiden Bälle durchschnittlich ein Unterschied von 20 – 30 % festgestellt. Physikalisch lassen sich jedoch keine sicheren Regeln aufstellen oder Beziehungen finden.

Erreicht ein Patient ohne ersichtlichen Grund nur extrem geringe Werte, so ist es zweckmäßig, die Untersuchung mit einem anderen Ball zu wiederholen. Weicht das Messergebnis wesentlich von der zu erwartenden Differenz von 20 – 30 % ab, so besteht Verdacht auf Simulation. Eine Ausnahme sind isolierte Schädigungen einzelner peripherer Nerven des Arms.

Werden Messungen kurz hintereinander mit demselben Ball und der gleichen Hand ausgeführt, so kann physiologisch ein geringer Abfall eintreten (weniger als 10 %). Nach wenigen Minuten Erholung hat sich dies jedoch wieder völlig ausgeglichen. Bei mehrfach wiederholten Prüfungen kommt es durch den Übungsfaktor häufig zu besseren Resultaten. Die dominante Hand zeigt jeweils eine bessere Leistung als die subdominante.

## 4 Prüfung einzelner Finger

Es soll ein flacher Druck zwischen dem Daumen und dem betreffenden Finger ausgeübt werden, um eine Berührung der gegenüberliegenden Ballseite und damit eine fehlerhafte Messung zu vermeiden. Es ist ratsam, dass der Untersucher dabei den Ball am Anschlusskonus festhält.

Eine andere Möglichkeit, die Kraft der Finger ohne Beteiligung des Daumens zu prüfen, ergibt sich, wenn der kleine Ball unterhalb des Fingerballens des zu prüfenden Fingers gelegt wird; der Anschlusskonus zeigt in Richtung der Handwurzel. Der Finger soll sich kräftig in den Ball einkrallen.

Die Kraft des Daumens kann einmal dadurch geprüft werden, dass der kleine Ball – bei ausgestreckten Fingern – zwischen Daumen und Mittelhandknochen II gelegt wird und der Patient aufgefordert wird, eine kräftige Adduktion durchzuführen.

Zur Prüfung der Kraft der Opposition wird der Ball zwischen die Fingerballen IV und V gelegt und der Patient veranlasst, den Daumen fest in den Ball zu drücken.

## 5 Normwerte für Gesunde

Patient	Ballgröße	Messungen der Handkraft	Fingerprüfung	Daumenprüfung
				
Männer 	Groß 	0,8 bis 1,3 bar	0,05 bis 0,4 bar	0,1 bis 0,5 bar
Frauen 	Mittel 	0,7 bis 1,25 bar	0,05 bis 0,3 bar	0,1 bis 0,3 bar
Jugendliche 	Mittel 	0,8 bis 1,1 bar	0,05 bis 0,3 bar	0,1 bis 0,2 bar
Kinder 	klein 	0,1 bis 0,4 bar	0,05 bis 0,2 bar	0,05 bis 0,15 bar

## **6 Indikationsbereiche**

Die Messungen der Muskelkraft der Hand sind zur Diagnostik und zur Objektivierung der Therapie bei folgenden Krankheiten unerlässlich:

### **6.1 Zentrale Nervenstörungen**

- a. Traumatisch bedingte Hirnschäden (Contusio) mit Spastik oder latenter Parese, Zustände nach Hirnoperationen,
- b. cerebral-organische Prozesse infolge von Entzündungen, Encephalitis, Encephalomyelitis, Tumoren, Embolien oder Erweichungen, Morbus Little, Bewegungsstörungen durch Erkrankung des extrapyramidalen Systems.

### **6.2 Vorwiegend durch Erkrankung des Rückenmarks verursachte Störungen**

- a. Traumatische zervikale und bulbäre Schäden, Contusio medullae, hohe Querschnittsläsionen,
- b. Zustandsbilder nach entzündlichen Erkrankungen, Myelitis, Landry'sche Paralyse, hochsitzende Tumoren, Syringomyelie, spinale Erkrankungen in Zusammenhang mit internen Leiden, Intoxikationen,
- c. Systemerkrankungen mit Beteiligung der motorischen Spinalparalyse, progressive spinale Muskelatrophie, myatrophische Lateralsklerose, neurale Muskelatrophie, Myopathien.

### **6.3 Störungen des muskulären Apparats**

- a. Traumatisch: Muskelriss, Zustand nach Frakturen, Inaktivitätsatrophie,
- b. Erkrankungen der Muskeln, bes. progressive Muskeldystrophie (ERB), Myasthenie.

Diese Aufzählung der Indikationen ist nicht vollständig. Sie zeigt aber schon, dass ein Kraftmessgerät der beschriebenen Art durch seine leichte und bequeme Anwendungsweise sich für einen großen Kreis von Ärzten als ein willkommenes Diagnostikum erweist, das eine genaue und verlässliche Überwachung der Rehabilitation des Patienten ermöglicht, beziehungsweise eine dem Fortschreiten der Wiedererlangung der Muskelkraft angeglichene Therapie.

**Table of Contents – English**

1	Description .....	9
1.1	Components / Overview of the KLS Martin Vigorimeter .....	9
1.2	Rubber Ball Material Characteristics.....	10
1.3	Adjustment of the Pressure Gauge .....	10
1.4	Information regarding Cleaning and Reprocessing .....	10
1.4.1	Pressure gauge and tube with plug cone .....	10
1.4.2	Rubber balls .....	10
2	Measuring method.....	11
3	Simulation during test.....	11
4	Finger testing .....	11
5	Standard values for healthy people.....	12
6	Range of application .....	13
6.1	Central nerve troubles .....	13
6.2	Troubles mainly caused by diseases of the spinal cord .....	13
6.3	Troubles of the muscular system.....	13

## 1 Description

In the diagnostic field, the testing of the muscular strength plays a most remarkable part.

The Vigorimeter from KLS Martin is a quite new dynamometer the results of which are registered by a pointer on the dial of a manometer. This manometer is connected with rubber bulbs of various sizes by means of a rubber tubing with metal adapter.

The essential advantage of the Vigorimeter from KLS Martin lies in the fact, that it can be easily handled, that the results are absolutely correct and in its wide range of application, that is to say, from the baby to the adolescent and the adult.

The test does not entail any inconvenience and may be, therefore, repeated. Even if the tests are being repeated several times, there will be no troublesome accompanying symptoms.

Owing to the fact that the size of the rubber bulb (small, medium and large) adapts itself to the individual size of the hand the patient is enabled to employ his maximum strength.

The large bulb will be used by adults and adolescents whose metacarpal circumference is more than 19 cm (glove size more than 7 1/2), the medium size bulb by young ladies and women as well as by adolescents whose metacarpal circumference is less than 19 cm, while the small bulb should be used in testing babies and schoolboys and schoolgirls of from 2 to 10 years approximately. Further, this small bulb can be also used for testing the strength of individual fingers, that is to say, of adolescents and adults. In this case, the bulb will be held between the thumb and the fingers or between the metacarpus and the finger.

### 1.1 Components / Overview of the KLS Martin Vigorimeter

#### The Vigorimeter 17-400-01 is composed of:

Pressure gauge	09-400-01-04
Rubber ball large	17-400-95-98
Rubber ball medium size	17-400-90-98
Rubber ball small	17-400-94-98
Cone insert (1 piece each) for the rubber balls	17-400-92-98
Tube with plug cone	17-400-91-98
Spare rubber balls (set of 3)	17-400-05-04



## 1.2 Rubber Ball Material Characteristics

- The above-mentioned item consists of soft PVC (medical-grade Soft-PVC, PVC-P in short),
- the item is latex-free,
- is physiologically harmless as recommended by XLVII-BGA,
- is white, lead-free and cadmium-free,
- does not contain the plasticizer DEHP,
- and is CE-marked.

## 1.3 Adjustment of the Pressure Gauge

Before shipment, the pressure gauge is factory-tested with a very exact and pre-defined test pressure in a so-called 3-point calibration. This means unpressurized, with the mean value and with the highest value (end value). This way, the pressure gauges are adjusted to these values.

“Normal” environmental conditions and intentional use have no influence on the pressure gauges. Mechanical influences (falling, vibrations, etc.) strong temperature fluctuations, humid or also dusty environmental conditions can affect the accuracy of the pressure gauge.

Wrong or inaccurate readings can also be caused by defective tubes or balls.

In order to ensure steady measurement and readings, the pressure gauges must regularly (every 1 – 2 years) be sent in to Gebrüder Martin for checking purposes, cleaning (inside of the pressure gauge) and re-adjustment (as described above).

## 1.4 Information regarding Cleaning and Reprocessing

### 1.4.1 Pressure gauge and tube with plug cone

The pressure gauge (09-400-01-04) and the tube can be cleaned on the outside using a damp but not wet cloth and a common cleaning and disinfection agent.

### 1.4.2 Rubber balls

- Sterilization by boiling: Dismount balls, immerse in boiling water and boil approx. 10 minutes
- Gas sterilization: Sterilization by means of ethylene oxide is possible
- Radiation sterilization: Gamma-ray sterilization is possible (depending on ball color there may be slight color changes)
- Steam sterilization: **not possible**

## **2 Measuring method**

The muscle force is transferred from the hand to the rubber ball, and the air pressure from the rubber ball to the pressure gauge. The ball is tightly fitted on the hose and pressure gauge. Both parts of the cone are tightly fitted together by a quick turn so that air cannot escape.

The patient is given the ball that has already been connected to the pressure gauge in a way that the ball rests in the patient's hollow hand with its largest volume and the hose on the neck of the ball protrudes between thumb and index finger. The fingers that surround the ball should be quickly closed to a fist and by doing so should press the ball together. The finger tips should also be involved when closing the fingers to a fist, that means they should firmly press into the ball.

## **3 Simulation during test**

By using the bulb of medium size, it is possible to employ a greater strength than with the large size bulb. When comparing the results obtained with both these bulbs, you arrive at a difference of 20 – 30 %. However, from the physical point of view, positive rules or relations cannot be established.

In case where by no obvious reason the values found should prove to be extremely low, it will be advisable to repeat the test, using another bulb. If the result should considerably deviate from the difference of 20 – 30 %, the patient should be suspected of simulation, an exception being isolated lesions of some peripheric arm nerves. Physiologically taken, an insignificant decline may happen (less than 10 %) in case measuring is being successively performed without any interval with the same bulb in the same hand. However, after some minutes rest, this decline will be entirely compensated. In case of several repeated tests, the results will rather often be better.

## **4 Finger testing**

The patient should exert a slight pressure between the thumb and the respective finger, while the practitioner will hold the neck of the bulb.

Another possibility:

Place the small bulb under the prominence of the respective finger, the bulb pointing at the wrist (the thumb will not be used). The pressure exerted should be as strong as possible. Test the thumb as follow: Place the small bulb between thumb and metacarpus II (finger outstretched) and perform an energetic adduction. In order to test the force of the opposition, the patient should place the bulb between the prominences of the fingers IV and V, while the thumb exerts an energetic pressure on the bulb.

## 5 Standard values for healthy people

Patient	Ball size	Measurement of hand force	Finger check	Thumb check
				
Men 	Large	0,8 to 1,3 bar	0,05 to 0,4 bar	0,1 to 0,5 bar
Women 	medium	0,7 to 1,25 bar	0,05 to 0,3 bar	0,1 to 0,3 bar
Adolescents 	medium	0,8 to 1,1 bar	0,05 to 0,3 bar	0,1 to 0,2 bar
Children 	Small	0,1 to 0,4 bar	0,05 to 0,2 bar	0,05 to 0,15 bar

## **6 Range of application**

Measuring of the muscular strength is indispensable in diagnostinating the following diseases:

### **6.1 Central nerve troubles**

- a) Traumatic cerebral lesions (Contusio) accompanied by spasms or by latent pareses, postoperative crises after cerebral interventions,
- b) cerebro-organic processes as a consequence of inflammations, encephalitis, encephalomyelitis, tumors, embolisms or mollifications, Little's disease, mobility disturbances as a consequence of a disease of the extrapyramidal system.

### **6.2 Troubles mainly caused by diseases of the spinal cord**

- a) Traumatic cervical and bulbar disturbances, contusio medulæ, paraplegic lesions,
- b) pictures of the general condition after inflammatory diseases, myelitis, acute ascending spinal paralysis (Landry's paralysis) tumors, syringomyelia, troubles of the spinal column in connection with internal diseases, intoxications,
- c) diseases in connection with the material spinal systems, spastic spinal paralysis, progressive spinal muscular atrophy, amyotrophic lateral sclerosis, neural muscular atrophy, myopathy.

### **6.3 Troubles of the muscular system**

- a) Traumatic: muscular laceration, crises after fractures, atrophy by disuse.
- b) muscular diseases, especially progressive muscular dystrophy (ERB), myasthenia.

This enumeration of indications is not complete, however, it shows that thanks to its extraordinary method of application a dynamometer of the type as above is most appropriate to control the patient's rehabilitation, or to help him to recover his muscular strength.

Therefore, this is a diagnostic means which will be welcomed by the majority of all practitioners.

**Indice – Español**

1	Descripción.....	15
1.1	Componentes / Sinopsis del Vigorimeter de KLS Martin.....	15
1.2	Calidad del material de los balones de goma .....	16
1.3	Ajuste del manómetro .....	16
1.4	Instrucciones de limpieza y de tratamiento.....	16
1.4.1	Manómetro y tubo flexible con cono acoplable.....	16
1.4.2	Balones de goma.....	16
2	Técnica de la medición .....	17
3	Simulación en el examen.....	17
4	Examen de los dedos .....	17
5	Valores estándar para personas sanas .....	18
6	Dominio de aplicación .....	19
6.1	Perturbaciones nerviosas centrales.....	19
6.2	Perturbaciones causadas principalmente por enfermedades de la médula espinal.....	19
6.3	Perturbaciones del aparato muscular .....	19

## 1 Descripción

En el dominio del diagnóstico medical, el examen de la fuerza muscular es de suma importancia. El Vigorimeter de KLS Martin es un nuevo dinamómetro en cuyo manómetro se señala la presión. Este manómetro se conecta a una pera de goma de tres tamaños mediante un tubo con racores metálicos.

La ventaja esencial estriba en que el Vigorimeter puede ser muy fácilmente manejado, que los resultados son absolutamente correctos y que puede ser utilizado en un amplio dominio de aplicación que se extiende del nene hasta el adulto.

El examen no acarrea inconvenientes y puede ser repetido. Mismo después de exámenes sucesivos y frecuentes no se producen síntomas concomitantes desagradables.

La posibilidad de seleccionar el tamaño apropiado de la pera de goma (pequeña, mediana y grande) según el tamaño de la mano permite al paciente desplegar el máximo de sus fuerzas.

La pera grande está destinada a los adultos y adolescentes cuya circunferencia del metacarpo es más de 19 cm (tamaño del guante es mas de 7 1/2), la pera mediana a las señoritas y señoras así como a los adolescentes con una circunferencia del metacarpo de menos de 19 cm, mientras que la pera pequeña debe ser empleada para los nenes y discípulos de 2 hasta 10 años. Además, esta pera pequeña puede ser utilizada para examinar la fuerza de los dedos de la mano de adolescentes y de adultos, es decir, entre el pulgar y el dedo o entre el metacarpo y el dedo.

### 1.1 Componentes / Sinopsis del Vigorimeter de KLS Martin

El Vigorimeter 17-400-01 se compone de:	
Manómetro	09-400-01-04
Balón de goma grande	17-400-95-98
Balón de goma mediano	17-400-90-98
Balón de goma pequeño	17-400-94-98
Pieza cónica (1 por unidad) para los balones de goma	17-400-92-98
Tubo flexible con cono acoplable	17-400-91-98
Balones de goma de repuesto (set de 3)	17-400-05-04



## 1.2 Calidad del material de los balones de goma

- El artículo mencionado anteriormente está hecho de PVC blando, PVC blando nivel médico (PVC-P),
- el artículo no contiene látex,
- Según el consejo de XLVII-BGA, es fisiológicamente inofensivo,
- blanco, no contiene plomo ni cadmio,
- así como tampoco ningún plastificante DEHP (di-2-etilhexil ftalato),
- y lleva la marca CE.

## 1.3 Ajuste del manómetro

Antes del suministro, el manómetro se somete a un examen en fábrica. Dicha medición, llamada "de 3 puntos", es muy exacta y se realiza con una presión preajustada de medición. Es decir, se valora sin presión, con el valor medio y con el más extremo (valor final). El manómetro se ajusta basándose en estos valores.

Las condiciones "normales" ambientales y el uso acorde con el fin para el que se creó no tienen ningún efecto en el manómetro. Sin embargo, los efectos mecánicos (caídas, sacudidas, etc.), los grandes cambios de temperatura, la humedad o también los entornos con polvo pueden afectar la exactitud del manómetro.

Los tubos flexibles o balones defectuosos también pueden provocar indicaciones erróneas o inexactas.

Para garantizar una medición e indicación siempre constantes, se tiene que enviar el manómetro regularmente (cada 1 – 2 años) a Gebrüder Martin, para hacer un control, limpieza (vida interior del manómetro) y ajuste posterior (tal como se describe más arriba).

## 1.4 Instrucciones de limpieza y de tratamiento

### 1.4.1 Manómetro y tubo flexible con cono acoplable

Tanto el manómetro (09-400-01-04), como el tubo flexible pueden limpiarse externamente con un paño húmedo, que no mojado, y con un producto habitual de limpieza y desinfección.

### 1.4.2 Balones de goma

#### Datos sobre la capacidad de esterilización

- Esterilización con agua hirviendo: Desmontar los balones, sumergirlos en agua hirviendo y dejarlos hervir aprox. 10 minutos.
- Esterilización por gas: Se puede realizar una esterilización por etilenóxido
- Esterilización por rayos, si se puede realizar la esterilización por rayos gamma (pero, según el color del balón, se pueden producir ligeras modificaciones del color)
- Esterilización con vapor: **no puede realizarse**

## **2 Técnica de la medición**

La fuerza muscular se transmite a través de la mano a la bola de goma y la presión atmosférica aplicada, desde ese punto hasta el manómetro. Al calzar la bola, queda ésta firmemente unida al tubo flexible y al manómetro. Con un pequeño giro de ambas partes del cono, quedan éstas tan encajadas la una con la otra, que no puede salir nada de aire.

El paciente recibe la bola ya unida al manómetro de tal forma que ésta, en su mayor diámetro, cabe en la mano y el cuello de la bola, con su tubo flexible, sobresale entre los dedos pulgar e índice. Se tiene que hacer rápidamente un puño con los dedos que abarcan la bola y de esta manera comprimirla. En la compresión de la bola tienen que participar también las puntas de los dedos, es decir, éstas tienen que quedar bien prensadas.

## **3 Simulación en el examen**

Con la ayuda de la pera mediana es posible desplegar una fuerza más grande que mediante la pera grande. Al comparar los valores obtenidos con estas dos peras, resulta una diferencia del 20-30 %. Pero, desde el aspecto físico, no se pueden establecer normas o relaciones positivas.

Caso de que por ninguna razón manifiesta los valores resultan extremadamente bajos se recomienda repetir el examen con otra pera. Cuando el resultado desvía considerablemente de la diferencia del 20-30 %, el paciente debe ser sospechado de simulación, formando una excepción las lesiones isoladas de ciertos nervios periféricos del brazo.

Fisiológicamente, una caída insignificante puede sobrevenir (menos del 10 %) si las mediciones son practicadas sucesivamente con la misma pera y la misma mano. Pero, después de un descanso de algunos minutos ésta caída será compensada. En caso de exámenes repetidos algunas veces muy a menudo se obtienen mejores resultados.

## **4 Examen de los dedos**

Hacer ejercer una ligera presión entre el pulgar y el dedo en cuestión. Se recomienda al médico que mantenga el racor de la pera.

Todavía una posibilidad:

Se pone la pera pequeña debajo de la eminencia del dedo, el racor hacia la muñeca (sin recurrir al pulgar). Es necesario que la presión del dedo sea lo fuerte posible. La fuerza del pulgar puede ser examinada como sigue: la pera pequeña se pone entre el pulgar y el metacarpo II (los dedos extendidos), y pues hay que practicar una aducción enérgica.

Para examinar la fuerza de la oposición, poner la pera entre las eminencias de los dedos IV y V, el pulgar apretando enérgicamente la pera.

## 5 Valores estándar para personas sanas

Paciente	Medida del balón	Medición de la fuerza manual	Examen de los dedos	Examen del pulgar
				
Hombres	Grande	de 0,8 a 1,3 bar	de 0,05 a 0,4 bar	de 0,1 a 0,5 bar
Mujeres	Medio	de 0,7 a 1,25 bar	de 0,05 a 0,3 bar	de 0,1 a 0,3 bar
Jóvenes	Medio	de 0,8 a 1,1 bar	de 0,05 a 0,3 bar	de 0,1 a 0,2 bar
Niños	Pequeño	de 0,1 a 0,4 bar	de 0,05 a 0,2 bar	de 0,05 a 0,15 bar

## **6 Dominio de aplicación**

La medición de la fuerza muscular de la mano es indispensable en el diagnóstico de las enfermedades siguientes:

### **6.1 Perturbaciones nerviosas centrales**

- a) Lesiones cerebrales (contusio) traumáticas acompañadas de espasmos o de paresia latente, estado general postoperatorio después de intervenciones cerebrales,
- b) procesos cerebro-orgánicos a consecuencia de inflamaciones, encefalitis, encefalomielitis, tumores, embolias o reblandecimientos, enfermedad de Little, perturbaciones de la movilidad a consecuencia de una enfermedad del sistema extrapiramidal.

### **6.2 Perturbaciones causadas principalmente por enfermedades de la médula espinal**

- a. Lesiones cervicales y bulbares traumáticas, contusio medullae, lesiones parapléjicas,
- b. cuadros del estado general después de enfermedades inflamatorias, mielitis, parálisis ascendente aguda (enfermedad de Landry), tumores, siringomielia, enfermedades espinales en relación con afecciones internas, intoxicaciones,
- c. enfermedades o afecciones medulares sistematizadas implicando los sistemas espinales motores, parálisis espinal espasmódica, atrofia muscular progresiva, esclerosis lateral miotrófica, atrofia muscular neural.

### **6.3 Perturbaciones del aparato muscular**

- a. Traumáticas: dilaceración muscular, estado general después de fracturas, atrofia por inacción,
- b. enfermedades musculares, distrofia muscular progresiva (ERB), miastenia.

Esta enumeración de las indicaciones no es completa, pero deja ver que gracias a su modo de aplicación extraordinario, un dinamómetro del tipo descrito está muy indicado para la comprobación de la rehabilitación del paciente o para ponerle en condiciones de recuperar su fuerza muscular. Así se trata de un medio diagnóstico que hallará la aprobación de la mayoría de los facultativos y especialistas.

**Sommaire – Français**

1	La description .....	21
1.1	Composants / Aperçu du Vigorimeter de KLS Martin .....	21
1.2	Propriétés matérielles des balles de caoutchouc .....	22
1.3	Ajustage du manomètre.....	22
1.4	Consignes de nettoyage et de traitement .....	22
1.4.1	Manomètre et tuyaux avec cône à fiche .....	22
1.4.2	Balles de caoutchouc .....	22
2	Technique de mesure.....	23
3	Simulation à l'examen.....	23
4	Examen des doigts .....	23
5	Valeurs standard pour les personnes saines.....	24
6	Domaine d'application.....	25
6.1	Troubles nerveux centraux .....	25
6.2	Troubles causés principalement par des maladies de la moelle épinière .....	25
6.3	Troubles de l'appareil musculaire .....	25

## 1 La description

Dans le domaine du diagnostic médical l'examen de la force musculaire joue un rôle primordial.

Le Vigorimeter de KLS Martin est un nouveau dynamomètre dont le cadran indique les valeurs de mesure. Un tube avec raccord métallique relie ce manomètre à une poire en caoutchouc (3 dimensions).

L'avantage essentiel du Vigorimeter réside dans le fait qu'il est très facile à manier, que les résultats sont rigoureusement exacts et qu'il peut être utilisé dans un vaste domaine d'application qui s'étend du bébé jusqu'à l'adulte. L'examen n'entraîne point d'inconvénients et peut être actionné successivement. Même après des examens consécutifs et fréquents, il n'y a pas d'effets postérieurs désagréables.

Le choix de la grosseur de la poire (petite, moyenne, grande) selon la grandeur de la main permet au patient d'employer le maximum de ses forces.

La grosse poire est destinée aux adultes et aux adolescents ayant une circonférence du métacarpe de plus de 19 cm (grandeur du gant de plus de 7 1/2), la poire moyenne aux jeunes filles et femmes ainsi qu'aux adolescents ayant une circonférence du métacarpe de moins de 19 cm tandis que la petite poire doit être employée pour les bébés et les écoliers de 2 à 10 ans environ. De plus, cette petite poire peut être utilisée pour examiner la force des doigts d'adolescents et d'adultes, c.à.d. entre le pouce et le doigt ou le métacarpe et le doigt.

### 1.1 Composants / Aperçu du Vigorimeter de KLS Martin

Le Vigorimeter 17-400-01 se compose de:

Manomètre	09-400-01-04
Balle de caoutchouc grande	17-400-95-98
Balle de caoutchouc moyenne	17-400-90-98
Balle de caoutchouc petite	17-400-94-98
Cylindre à cône (1 pièce chacune) pour les balles de caoutchouc	17-400-92-98
Tuyau avec cône à fiche	17-400-91-98
Balles de caoutchouc de rechange (kit de 3)	17-400-05-04



## 1.2 Propriétés matérielles des balles de caoutchouc

- L'article mentionné ci-dessus se compose de PVC souple, de medical-grade Soft-PVC (PVC-P),
- l'article est exempt de latex,
- est physiologiquement sans danger selon la recommandation XLVII-BGA,
- est blanc, exempt de plomb et de cadmium,
- ne contient pas de plastifiant DEHP,
- et est doté du marquage CE.

## 1.3 Ajustage du manomètre

Lors du contrôle en usine, le manomètre est contrôlé avant la livraison à l'aide d'une pression d'épreuve très précise et définie au cours de ce que l'on appelle un mesurage à 3 contacts, c'est-à-dire hors pression, à la valeur moyenne et à la valeur la plus extrême (valeur finale). Le manomètre est alors ajusté à ces valeurs.

Des conditions environnementales "normales" et une utilisation conforme n'ont pas d'influence sur le manomètre. Une influence mécanique (chute, secousses, etc.), de faibles fluctuations de température, l'humidité ou également des conditions environnementales poussiéreuses peuvent porter atteinte à la précision du manomètre.

Des affichages erronés ou imprécis peuvent cependant également être causés par des balles et des tuyaux défectueux.

Pour garantir un mesurage et un affichage constamment homogènes, le manomètre doit être envoyé régulièrement (tous les 1 ou 2 ans) afin d'être contrôlé, nettoyé (intérieur du manomètre) et réajusté (comme décrit ci-dessus) à l'entreprise Gebrüder Martin.

## 1.4 Consignes de nettoyage et de traitement

### 1.4.1 Manomètre et tuyaux avec cône à fiche

Le manomètre (09-400-01-04) ainsi que le tuyau peuvent être nettoyés de l'extérieur à l'aide d'un chiffon humide, non mouillé et les produits de nettoyage et de désinfection en usage dans le commerce.

### 1.4.2 Balles de caoutchouc

#### Indication sur la stérilisation

- Stérilisation par ébullition: Démonter les balles, les plonger dans l'eau bouillante et laisser bouillir pendant env. 10 minutes
- Stérilisation au gaz: stérilisation à l'oxyde d'éthylène réalisable
- Radiostérilisation ou stérilisation par rayonnement gamma réalisable (en fonction de la couleur des balles, de légères altérations de couleurs peuvent survenir)
- Stérilisation à la vapeur: **non réalisable**

## 2      **Technique de mesure**

La force musculaire se transmet par la main à la balle en caoutchouc et la pression atmosphérique exercée de cet endroit au manomètre. La balle est reliée de manière fixe au tuyau et au manomètre par emboîtement. Les deux pièces du cône sont fixées à l'intérieur par le biais d'une rotation rapide, de manière à éviter que l'air ne pénètre à l'intérieur.

La balle déjà reliée au manomètre est donc remise au patient de manière à ce qu'elle soit placée dans sa plus grande étendue dans la main creuse et que le manche de la balle dépasse avec le tuyau entre le pouce et l'index. Les doigts entourant la balle doivent être rapidement fermés pour former un poing et la balle ainsi pressée. Les bouts de doigt doivent également participer à la fermeture du poing, c'est-à-dire qu'ils doivent être pressés avec fermeté.

## 3      **Simulation à l'examen**

A l'aide de la poire moyenne il est possible de d'employer une force plus grande qu'avec la grosse poire. En comparant les valeurs obtenues à l'aide de ces deux poires on arrive d'une différence de 20 à 30 %. Mais, du point de vue physique, on ne peut établir des règles ou des relations positives.

Dans le cas où sans aucune raison manifeste les valeurs se révèlent extrêmement basses, il conviendra de répéter l'examen avec une autre poire. Si le résultat s'éloigne considérablement de la différence de 20 à 30 %, le patient doit être taxé de simulation, un cas exceptionnel étant les lésions isolées de quelques nerfs périphériques du bras.

Physiologiquement, une chute insignifiante peut avoir lieu (moins de 10 %) si les mensurations sont exécutées successivement sans intervalle avec la même poire et la même main. Mais après quelques minutes de repos, cette chute sera compensée. En cas d'examens répétés plusieurs fois on obtient très souvent de meilleurs résultats.

## 4      **Examen des doigts**

Faire exercer une légère pression entre le pouce et le doigt en question. Il est recommandé au praticien de maintenir le raccord de la poire.

Encore une possibilité: Mettre la petite poire sous la proéminence du doigt; le raccord vers le poignet (sans avoir recours au pouce). Il est nécessaire que la pression du doigt soit aussi forte que possible. La force du pouce peut être examinée comme suit: mettre la petite poire entre pouce et métacarpe II (les doigts étendus) et pratiquer une adduction énergique.

Pour examiner la force de l'opposition, mettre la poire entre les éminences des doigts IV et V, le pouce appuyant énergiquement sur la poire.

## 5 Valeurs standard pour les personnes saines

Patient	Taille de balle	Mesurages de la force de la main	Contrôle des doigts	Contrôle du pouce
				
Hommes 	grande	0,8 à 1,3 bar	0,05 à 0,4 bar	0,1 à 0,5 bar
Femmes 	moyenne	0,7 à 1,25 bar	0,05 à 0,3 bar	0,1 à 0,3 bar
Adolescents 	moyenne	0,8 à 1,1 bar	0,05 à 0,3 bar	0,1 à 0,2 bar
Enfants 	petit	0,1 à 0,4 bar	0,05 à 0,2 bar	0,05 à 0,15 bar

## **6 Domaine d'application**

La mensuration de la force musculaire de la main est indispensable dans le diagnostic des maladies suivantes:

### **6.1 Troubles nerveux centraux**

- a) Lésions cérébrales (Contusio) traumatiques accompagnées de spasmes ou de parésie latente, états généraux après une opération cérébrale,
- b) procédés cérébro-organiques par suite d'inflammations, encéphalite, encéphalomyélite, tumeurs, embolies ou dépressions, maladie de Little, troubles de la mobilité par suite d'une maladie du système extrapyramidal.

### **6.2 Troubles causés principalement par des maladies de la moelle épinière**

- a) Troubles traumatiques, cervicaux et bulbaires, contusio medullae, lésions de paraplégie,
- b) tableaux de l'état général après des maladies inflammatoires, myélite, paralyse ascendante aiguë (maladie de Landry), tumeurs, syringomyélie, maladies de l'épine dorsale par rapport à des souffrances internes, intoxications,
- c) maladies intéressant les systèmes spinaux motoriques, paralysie spinale spasmodique, atrophie musculaire progressive, sclérose latérale amyotrophique, atrophie musculaire neurale.

### **6.3 Troubles de l'appareil musculaire**

- a) Traumatiques: Déchirement musculaire, état général après des fractures, atrophie par inaction,
- b) maladies musculaires, dystrophie musculaire progressive (ERB), Myasthénie.

Cette énumération des indications n'est pas complète, mais elle laisse voir que grâce à son mode d'application extraordinaire un dynamomètre du type décrit est très indiqué pour la surveillance de la réhabilitation du patient ou pour lui permettre de recouvrer sa force musculaire. Donc, il s'agit d'un moyen diagnostique qui trouvera l'approbation d'une foule de praticiens.

**Indice – Italiano**

1	Descrizione.....	27
1.1	Componenti / panoramica del Vigorimeter KLS Martin.....	27
1.2	Composizione del materiale delle perette .....	28
1.3	Regolazione del manometro .....	28
1.4	Avvertenze di pulizia e trattamento .....	28
1.4.1	Manometro e tubo flessibile con cono di collegamento.....	28
1.4.2	Perette.....	28
2	Tecnica di misurazione.....	29
3	Simulazione durante l'esame .....	29
4	Esame di singole dita .....	29
5	Valori Standard in soggetti sani.....	30
6	Campo di applicazione .....	31
6.1	Disturbi del sistema nervoso centrale .....	31
6.2	Disturbi causati prevalentemente da malattie del midollo spinale .....	31
6.3	Disturbi dell'apparato muscolare .....	31

## 1 Descrizione

Nella diagnosi medica, la prova della forza muscolare riveste un ruolo molteplice.

Il Vigorimeter di KLS Martin è un dinamometro di nuova concezione, nel quale i risultati di misurazione vengono visualizzati tramite un manometro, collegato mediante un tubo flessibile e raccordi metallici a perette in gomma di diverse dimensioni.

Il vantaggio sostanziale del Vigorimeter di KLS Martin risiede nella facilità di impiego, nella precisione dei risultati della prova e nell'esteso e personalizzabile campo di applicazione, che va dai bambini, ai ragazzi fino agli adulti.

La prova non provoca disturbi di alcun genere, e può quindi essere ripetuta senza problemi. Anche nel caso di prove frequenti e ravvicinate non si verificano manifestazioni concomitanti spiacevoli.

L'adattamento delle dimensioni della peretta (piccola, media e grande) alle diverse dimensioni della mano permette al paziente di dispiegare la forza massima.

La peretta di dimensioni maggiori dovrebbe essere usata per uomini o giovani di sesso maschile con una circonferenza metacarpale superiore ai 19 cm (= misura di guanti superiore alla 7 1/2), la peretta di dimensioni intermedie per donne, ragazze e ragazzi con una circonferenza metacarpale inferiore ai 19 cm. La peretta più piccola è indicata per bambini in età pediatrica e scolare, all'incirca tra i 2 e i 10 anni. La peretta più piccola, appoggiandola contro il pollice o contro il metacarpo, può essere utilizzata anche per misurare la forza delle singole dita.

### 1.1 Componenti / panoramica del Vigorimeter KLS Martin

#### Il Vigorimeter 17-400-01 è composto da:

Manometro	09-400-01-04
Peretta grande	17-400-95-98
Peretta media	17-400-90-98
Peretta piccola	17-400-94-98
Inserto a cono per le perette (1 pz. per ogni peretta)	17-400-92-98
Tubo flessibile con cono di collegamento	17-400-91-98
Perette di ricambio (kit da 3 pz.)	17-400-05-04



## 1.2 Composizione del materiale delle perette

- L'articolo sopracitato è composto da PVC morbido, di grado medicale (PVC-P),
- L'articolo non contiene lattice,
- è innocuo dal punto di vista fisiologico ai sensi della raccomandazione XLVII-BGA,
- è di colore bianco, non contiene piombo né cadmio,
- non contiene emollienti (DEHP),
- ed è marchiato CE.

## 1.3 Regolazione del manometro

Prima della fornitura, il manometro viene verificato in fabbrica con una determinata pressione di prova molto precisa nel corso della cosiddetta misurazione su 3 punti, cioè in assenza di pressione, con una pressione media e con la pressione massima (valore finale). I manometri vengono quindi regolati su questi valori.

Condizioni ambientali "normali" e l'impiego conforme non influiscono sui manometri. Gli effetti meccanici (cadute, urti, ecc.), forti oscillazioni di temperatura, umidità o anche condizioni ambientali polverose possono pregiudicare la precisione del manometro.

L'esattezza e la precisione dei valori visualizzati dipendono però anche dalle condizioni del tubo flessibile e della peretta.

Per garantire una misurazione e una visualizzazione sempre uniformi, si dovranno inviare regolarmente i manometri (ogni 1 – 2 anni) a Gebrüder Martin a fini di controllo e pulizia (interno del manometro) e nuova regolazione (come descritto in precedenza).

## 1.4 Avvertenze di pulizia e trattamento

### 1.4.1 Manometro e tubo flessibile con cono di collegamento

Il manometro (09-400-01-04) e il tubo flessibile possono essere puliti all'esterno con un panno umido, non bagnato, e un detergente e disinfettante normalmente reperibili in commercio.

### 1.4.2 Perette

#### Indicazioni relative alla sterizzabilità

- Sterilizzazione mediante bollitura: smontare le perette, immergerle in acqua bollente e farle bollire per ca. 10 minuti
- Sterilizzazione a gas: è possibile effettuare la sterilizzazione con ossido di etilene
- Sterilizzazione a radiazioni: è possibile effettuare la sterilizzazione con raggi gamma (in questo caso possono verificarsi, a seconda del colore della peretta, leggere alterazioni cromatiche)
- Sterilizzazione a vapore: **non possibile**

## **2      Tecnica di misurazione**

La forza muscolare viene trasmessa dalla mano alla peretta in gomma, causando la compressione dell'aria nel tubo ad una pressione che viene registrata dal manometro. La peretta è fissata al tubo e al manometro. Le due parti del cono si incastrano stabilmente con una leggera rotazione, per evitare anche la minima fuoriuscita d'aria.

La peretta, già collegata al manometro, viene data al paziente che la deve tenere nel cavo della mano, con il collo e il tubo tra il pollice e l'indice. Il paziente deve serrare rapidamente a pugno le dita che stringono la peretta, in modo da comprimere la peretta stessa. Anche le punte delle dita devono stringere con forza la peretta.

## **3      Simulazione durante l'esame**

Poiché la peretta media offre, in proporzione, una superficie di presa più ampia, permette di applicare una forza maggiore rispetto alla peretta più grande. A livello empirico il confronto tra le misurazioni ottenute con le due perette ha permesso di rilevare, in media, una differenza del 20 – 30 %. Tuttavia non è possibile determinare alcuna regola o trovare alcuna relazione certa a livello fisico.

Se un paziente ottiene solo valori molto bassi senza alcun motivo apparente, è opportuno ripetere l'esame con un'altra peretta. Se la misurazione dà risultati che si discostano notevolmente dalla differenza prevista del 20 – 30 %, si può presumere che il paziente stia simulando. Un'eccezione può essere rappresentata da lesioni isolate di alcuni nervi periferici del braccio.

Se si ripetono diverse misurazioni in stretta sequenza, con la stessa peretta e la stessa mano, si può verificare un leggero calo fisiologico (inferiore al 10 %). Ma bastano pochi minuti di riposo per ripristinare completamente le condizioni iniziali. Al contrario, in caso di ripetizione del test spesso la maggiore pratica porta a risultati migliori. Tuttavia la mano dominante dà spesso risultati migliori rispetto all'altra mano.

## **4      Esame di singole dita**

In questo caso si esercita una pressione piatta tra il pollice e il dito interessato, per evitare il contatto con il lato opposto della peretta che falserebbe i risultati della misurazione. È consigliabile che l'operatore tenga ferma la peretta per il cono di raccordo.

Un'ulteriore possibilità è verificare la forza esercitata dal dito senza l'azione del pollice. Questo si ottiene posizionando la peretta più piccola sotto al polpastrello del dito da esaminare, con il cono di raccordo verso il polso, quindi premendo con forza con il dito sulla peretta.

La forza del pollice può essere controllata posizionando la peretta più piccola, con le dita aperte, tra il pollice e il metacarpo II, quindi invitando il paziente ad eseguire con forza un'adduzione.

Per controllare la forza di opposizione, posizionare la peretta tra i polpastrelli IV e V e invitare il paziente a premere con forza il pollice nella peretta.

## 5      Valori Standard in soggetti sani

Paziente	Tipo di peretta	Misurazione della forza della mano	Misurazione della forza delle dita	Misurazione della forza del pollice
				
Uomini 	grande 	da 0,8 a 1,3 bar	da 0,05 a 0,4 bar	da 0,1 a 0,5 bar
Donne 	media 	da 0,7 a 1,25 bar	da 0,05 a 0,3 bar	da 0,1 a 0,3 bar
Ragazzi 	media 	da 0,8 a 1,1 bar	da 0,05 a 0,3 bar	da 0,1 a 0,2 bar
Bambini 	piccola 	da 0,1 a 0,4 bar	da 0,05 a 0,2 bar	da 0,05 a 0,15 bar

## **6        Campo di applicazione**

La misurazione della potenza muscolare della mano è fondamentale nella diagnostica delle seguenti patologie:

### **6.1        Disturbi del sistema nervoso centrale**

- a) Lesioni cerebrali traumatiche (contusio) con spasticità o paresi latente, stati generali dopo interventi al cervello,
- b) processi cerebrali-organici in seguito ad infiammazioni, encefalite, encefalomielite, tumori, embolie o rammollimenti cerebrali, morbo di Little, disturbi motori dovuti a patologie del sistema extrapiramidale.

### **6.2        Disturbi causati prevalentemente da malattie del midollo spinale**

- a) Lesioni traumatiche cervicali e bulbari, contusio medullae, gravi lesioni paraplegiche,
- b) stato generale dopo malattie infiammatorie, mielite, sindrome di Landry-Guillain-Barré, tumori, siringomielia, malattie spinali associate a dolori interni, intossicazioni,
- c) malattie sistemiche con comparsa di paralisi spinale motoria, atrofia muscolare spinale progressiva, sclerosi laterale amiotrofica, atrofia muscolare neuroatrofica, miopatia.

### **6.3        Disturbi dell'apparato muscolare**

- a) Di origine traumatica: lacerazione muscolare, stato dopo fratture, atrofia da inattività,
- b) Malattie dei muscoli, in particolare distrofia muscolare progressiva (ERB), miastenia.

Questo elenco di indicazioni è incompleto. Tuttavia è sufficiente a dimostrare che un dispositivo per la misurazione della forza muscolare come quello descritto, grazie alla sua semplicità e praticità di utilizzo, può essere uno strumento diagnostico molto apprezzato da un'ampia cerchia di medici, poiché consente di controllare in modo preciso e affidabile la riabilitazione del paziente, consentendo di definire la terapia più idonea per il recupero della piena forza muscolare.

**KLS Martin Group**

**Karl Leibinger GmbH & Co. KG**  
78570 Mühlheim · Germany  
Tel. +49 74 63 838-0  
[info@klsmartin.com](mailto:info@klsmartin.com)

**KLS Martin France SARL**  
68000 Colmar · France  
Tel. +33 3 89 21 66 01  
[france@klsmartin.com](mailto:france@klsmartin.com)

**Nippon Martin K.K.**  
Osaka 541-0046 · Japan  
Tel. +81 6 62 28 90 75  
[nippon@klsmartin.com](mailto:nippon@klsmartin.com)

**Gebrüder Martin GmbH & Co. KG**  
Representative Office · Russia  
121471 Moscow  
Tel. +7 (499) 792-76-19  
[russia@klsmartin.com](mailto:russia@klsmartin.com)

**KLS Martin GmbH + Co. KG**  
79224 Ummkirch · Germany  
Tel. +49 76 65 98 02-0  
[info@klsmartin.com](mailto:info@klsmartin.com)

**Martin Italia S.r.l.**  
20059 Vimercate (MB) · Italy  
Tel. +39 039 605 67 31  
[italia@klsmartin.com](mailto:italia@klsmartin.com)

**KLS Martin L.P.**  
Jacksonville, FL 32246 · USA  
Office phone +1 904 641 77 46  
[usa@klsmartin.com](mailto:usa@klsmartin.com)

**Gebrüder Martin GmbH & Co. KG**  
Representative Office · China  
201203 Shanghai  
Tel. +86 21 2898 6611  
[china@klsmartin.com](mailto:china@klsmartin.com)

**Stuckenbrock Medizintechnik GmbH**  
78532 Tuttlingen · Germany  
Tel. +49 74 61 16 58 80  
[verwaltung@stuckenbrock.de](mailto:verwaltung@stuckenbrock.de)

**Martin Nederland/Marned B.V.**  
1270 AG Huizen · The Netherlands  
Tel. +31 35 523 45 38  
[nederland@klsmartin.com](mailto:nederland@klsmartin.com)

**Gebrüder Martin GmbH & Co. KG**  
Representative Office  
Dubai · United Arab Emirates  
Tel. +971 4 454 1655  
[middleeast@klsmartin.com](mailto:middleeast@klsmartin.com)

**Rudolf Buck GmbH**  
78570 Mühlheim · Germany  
Tel. +49 74 63 99 516-30  
[info@klsmartin.com](mailto:info@klsmartin.com)

**KLS Martin UK Ltd.**  
Reading RG1 3EU · United Kingdom  
Tel. +44 (0) 1189 000 570  
[info.uk@klsmartin.com](mailto:info.uk@klsmartin.com)

**Gebrüder Martin GmbH & Co. KG****A company of the KLS Martin Group**

KLS Martin Platz 1 · 78532 Tuttlingen · Germany  
Postfach 60 · 78501 Tuttlingen · Germany  
Tel. +49 7461 706-0 · Fax 706-193  
[info@klsmartin.com](mailto:info@klsmartin.com) · [www.klsmartin.com](http://www.klsmartin.com)