

Orthopädisches Gutachten

Dr. Friedhelm Heber, Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie
Angelika Heber, Physio-Krankengymnastik



Das SAMINA-Schlaf-System aus orthopädischer Sicht

Dr. Friedhelm Heber, Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie
Angelika Heber, Physio-Krankengymnastik

Einleitung

Ein häufiger Satz in der orthopädischen Praxis ist der folgende: „Herr Doktor, jetzt habe ich mir extra eine teure Matratze gekauft, aber die Rückenschmerzen gehen nicht weg“.

Es ist eine gängige Erfahrung, dass die fehlende Kenntnis der Funktionen des menschlichen Körpers im Schlaf zu falschen Kaufentscheidungen führen. Bekannte medizinische Anforderungen an das gesunde Schlafen werden nicht berücksichtigt. Oft kennt der Käufer seine Bedürfnisse auch nicht oder er weiß nicht, was seine Wirbelsäulenerkrankung für Erfordernisse an ein Bett mit sich bringt.

Der Käufer muss auch vieles berücksichtigen. Körpergröße, Gewicht und Zustand der Muskulatur spielen eine Rolle. Vor allem aber krankhafte Veränderungen an der Wirbelsäule, den Bandscheiben und der Muskulatur sowie an Gelenken müssen bei der Wahl einer Lagerstatt in Betracht gezogen werden.

Wer die richtige Wahl getroffen hat, schläft gut und hält das für normal. Wer die „falsche“ Matratze hat, spürt das sehr schnell. Wer nach einem unruhigen Schlaf morgens wie gerädert aufsteht, eine verspannte Muskulatur oder Schmerzen hat, merkt rasch, dass er nicht das richtige Bett hat.

Die nachfolgende Darstellung verbindet eine Information über die Schlafstadien mit den anatomischen Gegebenheiten des menschlichen Körpers. Daraus lassen sich die Anforderungen an ein gutes Schlafsystem als Grundlage für einen gesunden Schlaf leichter erkennen.

Der Schlaf

Schlafstadien

Dank der Erfassung und Aufzeichnungen der Gehirnströme, des EEG (Elektroenzephalogramm) kennen wir die verschiedenen Stadien des Schlafs. Wir unterscheiden vier Schlafstadien sowie das Wachen und den REM-Schlaf.

Schlafstadium I:

Dieses Schlafstadium stellt den Übergang zwischen Wachen und Schlafen dar. Wir kennen diesen Zustand als Gefühl des Dösens. Zehn Prozent der Nacht dauert diese erste Schlafphase.

Stadium II:

Im Stadium II verringert sich die Spannung deutlich. Der Organismus schirmt sich allmählich nach außen

ab, der eigentliche Schlaf beginnt. In diesem leichten Schlafstadium verbringen wir ungefähr die Hälfte der gesamten Schlafzeit.

Das Stadium III und IV:

Diese Stadien werden zusammenfassend als Tiefschlaf bezeichnet. Sie unterscheiden sich nur in geringem Maße. Die Muskulatur ist in diesen Stadien vollkommen entspannt. Der Körper hat seine Funktionen auf Sparflamme und somit auf Regeneration eingestellt. Ohne diese Tiefschlafstadien gibt es keine körperliche Erholung. Für Erwachsene dauert der Tiefschlaf ungefähr 20 Prozent der Nacht, wobei der Anteil dieser Schlafphasen mit dem Alter abnimmt.

Stadium REM:

80 bis 100 Minuten nach dem Einschlafen endet der Tiefschlaf ziemlich plötzlich, begleitet von einer Veränderung der Körperstellung. Danach folgt eine kurze Bewegungsepisode, anschließend wiederum einige Minuten lang das Stadium II.

Anschließend tritt innerhalb von Sekunden der REM-Schlaf ein. Die Muskulatur ist fast vollständig entspannt. Die vorherige Ruhe endet. Herzschlag, Blutdruck und Atmung werden intensiver und unregelmäßiger. Dies ist der REM-Schlaf, auch Traumschlaf genannt. Ein Erwachsener verbringt ungefähr 20 Prozent seiner Schlafzeit in diesem Stadium. Der REM-Schlaf ist vor allem für die psychische Erholung notwendig.

Schlaf-Architektur

Während der Nacht „durchschlafen“ wir mehrere dieser hintereinander angeordneten Stadien als Kreislauf. Unser Schlafprofil entspricht dem Auf- und Absteigen auf einer Treppe. Jede Treppenstufe entspricht einem Schlafstadium.

Nach dem Einschlafen (Stadium I) folgt die nächste „Treppe“ über das Stadium II in den Tiefschlaf (Stadium III und IV). Nach ca. 90 Minuten tritt dann die erste REM-Phase auf. Damit ist ein Schlafzyklus abgeschlossen.

Im weiteren Verlauf der Nacht schließen sich nun Abfolgen solcher Schlafzyklen an, die jeweils 90 bis 120 Minuten dauern. Dabei ändert sich die Zeitdauer der einzelnen Schlafstadien im Laufe der Nacht. Zunächst dominiert der Tiefschlaf, später der REM-Schlaf.

Lagewechsel im Schlaf sind schon deswegen notwendig, um Druckschäden an Blutgefäßen und anderen Geweben des Körpers zu vermeiden. Die Schlafbewegungen erfolgen bis zu 60 Mal in der Nacht. Am häufigsten in der REM-Schlafperiode. So stellt der REM-Schlaf eine sinnvolle Schutzfunktion des Körpers dar.

Schlafstörungen

Auf Schlafstörungen soll hier nur kurz eingegangen werden. Die Medizin kennt zahlreiche Ursachen für Schlafstörungen. Neben Schlafstörungen ohne erkennbare Ursache gibt es solche aufgrund körperlicher Erkrankungen. Dazu gehören hormonelle Störungen, Rheuma, degenerative Erkrankungen der Wirbelsäule und der Gelenke sowie Atemwegserkrankungen. Auch psychische und psychiatrische Krankheitsbilder gehen häufig mit Schlafstörungen einher. Ferner kennen wir Schlafstörungen aufgrund von Umwelteinflüssen sowie verursacht von Medikamenten, Drogen oder Alkohol.

Anatomie und Stoffwechsel

Anatomische Grundlagen des Wirbelsäulenaufbaus

Die Bauteile der Wirbelsäule sind die knöchernen Wirbelkörper mit den Wirbelbögen und Gelenken. Elastische Bestandteile sind Gelenkkapseln, Bänder und Muskeln sowie die zwischen den Wirbelkörpern liegenden Bandscheiben. Die Wirbelsäule wird von Bändern verstärkt und von Sehnen und Muskeln stabilisiert und bewegt. Hinter dem Wirbelkörper liegt geschützt der Wirbelkanal mit Nerven, Rückenmark, Rückenmarkshäuten, Nerven, Nervenwurzeln und Blutgefäßen.

Die Betrachtung der Wirbelsäulenfunktion gelingt am besten mit dem Blick auf das so genannte Bewegungssegment. Ein Bewegungssegment besteht aus Wirbelkörper, Wirbelbögen und Wirbelgelenken, dazwischen liegender Bandscheibe sowie nachfolgend wieder einem Wirbelkörper mit Wirbelgelenken.

Wesentlich für die Arbeit der Wirbelsäule, die uns als Stütze unsere aufrechte Körperhaltung gewährt, ist die zwischen zwei Wirbelkörpern befindliche Bandscheibe. Sie gibt der Wirbelsäule die Eigenschaften eines Federstabes und verteilt die bei Belastung auftretenden Kräfte. Die Bandscheibe besteht aus zwei Geweben. Im Inneren liegt der Gallertkern (Nukleus pulposus), der als Druckaufnehmer und Druckverteiler agiert und von einem elastischen Faserring (Anulus fibrosus) umgeben wird. Der Gallertkern kann zerreißen, der Faserring wird oft spröde und schafft so Raum für Bewegungen des Gallertkernes. Dieses führt zu Verdrehungen oder Verkipfung der Wirbelkörper mit schmerzhaften Verspannungen mit einer Fehlbelastung der Wirbelgelenke. Bandscheibengewebe kann als Vorwölbung oder Vorfall in den Wirbelkanal vordringen.

Die drei Wirbelsäulenabschnitte sind unterschiedlich beweglich. Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule sind wesentlich beweglicher als die Brustwirbelsäule. Deswegen gibt es viel häufiger Erkrankungen dieser Wirbelsäulenabschnitte. Die Bandscheibe ist das am meisten belastete Bauteil unserer Wirbelsäule.

Stoffwechsel der Bandscheibe

Im Stehen, Sitzen oder Bücken, auch beim Heben von Lasten besteht eine ständige Druckbelastung der Bandscheibe. Aber auch die Wirbelgelenke, Gelenkkapseln der Wirbelgelenke sowie Sehnen, Bänder und die Muskulatur werden durch diese alltäglichen Aktivitäten belastet. Eine regelmäßige Entlastung der Wir-

belsäule erfolgt am besten im Liegen.

Einleuchtend ist die Bedeutung des Liegens bei Betrachtung des Stoffwechsels der Bandscheibe. Während bei Druck auf die Bandscheibe Flüssigkeit und Stoffwechselmetaboliten ausgepresst werden, kann die Ernährung der Bandscheibe nur durch Entlastung und anschließende Aufnahme von Flüssigkeit und damit Nährstoffen erfolgen. Die dazu notwendige Druckentlastung geschieht im Liegen.

Zusätzliche Belastung des Organismus im Schlaf

Schlechte Schlafgewohnheiten, die unregelmäßige Schlafenszeit, ein falsches Bett, ein schlechtes Bettklima oder die Kombination von diesen, können den Schlaf und die Erholung unseres Organismus empfindlich stören. Eine zu harte Matratze, ein zu unbeweglicher Lattenrost oder das Mikroklima können unseren Organismus im Schlaf negativ beeinflussen.

Die wesentlichen orthopädischen Anforderungen an ein Bettsystem können aus den vorherigen Abschnitten hergeleitet werden.

Das Bettsystem

Was verstehen wir unter einem Bettsystem und warum brauchen wir dieses?

Ein Bettsystem ist die Kombination aus Lattenrost, Matratze, Auflage und Bettdecke. Abgerundet wird dieses System durch ein den jeweiligen Schlafgewohnheiten angepasstes Kopfkissen.

Eine Matratze mit schlechten Eigenschaften, ein schlecht abgestimmter Lattenrost verhilft dem Körper genauso wenig zu gesundem und erholsamem Schlaf wie die falsche Auflage, die feuchte Bettdecke oder das unpassende Kissen. Genauso beeinflusst das Material des Bettsystems den Schlaf. Es ist unmöglich, ein gesundes Bett aus einem einzigen Material zu bauen. Die Anforderungen des menschlichen Organismus an das Bett sind so komplex, ja manchmal fast widersprüchlich (das Bett soll zum Beispiel ja stützen und gleichzeitig entlasten), dass nur eine Kombination von Werkstoffen dies gewährleisten kann. Dies gilt auch für den Bettrahmen. Es ist unsinnig, hochwertige Naturmaterialien mit einem Bettgestell aus Metall zu kombinieren.

Im Folgenden wird dargestellt, warum die Wahl der Materialien und die richtige Kombination für den guten Schlaf notwendig sind.

Orthopädische Anforderungen an das Bett

Stützfunktion

Sowohl in der Rückenlage als auch in der Seitenlage und nach Möglichkeit in der Bauchlage muss das Bettsystem den Körper so stützen, dass die Wirbelsäule eine gesunde Lage einnimmt. In der Rücken- und Bauchlage ist die gesunde Lage die Anpassung des Betts an die Doppel-S-Form der Wirbelsäule. In der

Seitenlage muss die Wirbelsäule gerade (waagrecht) liegen.

Das Bettsystem muss daher einen Ausgleich zwischen dem Absinken von Körperteilen und dem Stützen des Körpers gewährleisten. Ferner muss es dafür sorgen, dass keine Druckstellen auftreten. Der menschliche Organismus hat einen natürlichen Schutz gegen Überbelastung einzelner Körperabschnitte. Dies wird durch die häufigen Lagewechsel (bis zu 60 Mal in einer Nacht) gewährleistet. Bei krankhaften Veränderungen der Wirbelsäule und der Gelenke genügt diese Schutzfunktion allein nicht mehr. Wie oben gezeigt, besteht in den meisten Schlafstadien eine Erschlaffung der Muskulatur. Ein gutes Schlafsystem kann hier zusätzliche Aufgaben übernehmen. Sinnvoll ist ein sanfter Zug, also eine Traktion der Wirbelsäule. Dieser Zug bewirkt dann eine dauerhafte Entlastung der Bandscheiben, diese können sich so wieder mit Flüssigkeit füllen. Damit wird der Stoffwechsel dieses Gewebes unterstützt. Ferner ist bei schlaffer Muskulatur die Wirbelsäule mit ihren gelenkigen Verbindungen und den Bandscheiben anfällig für Dreh- und Kippbewegungen (das „Verliegen“). Diese Fehlbelastungen lassen sich durch dauerhaften sanften Zug weitgehend vermeiden.

Umwelteinflüsse

Mit einem geeigneten Bettsystem lassen sich die Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf den Organismus positiv beeinflussen. Immer häufiger führen Quellen elektromagnetischer Strahlung wie DECT-Telefone, Funkmasten, Mobiltelefone und Stromversorgung zu so genanntem Elektromog. Dieser führt wissenschaftlich bewiesen zu Veränderungen des hormonellen Stoffwechsels während der Nachtruhe.

Die Dicke der Matratze nimmt Einfluss auf die Schlafqualität. Es bestehen große Unterschiede zwischen dem Schlaf auf einer Baumwollmatratze oder auf einer Vollschaummatratze. Dazu gibt es eine Studie. Bei jungen gesunden Medizinstudenten treten auf der Schaummatratze laut einer Studie eher Rückenschmerzen auf.

Ein Bettsystem muss zusätzlich in der Lage sein, Feuchtigkeit aufzunehmen. Sonst stellt sich rasch ein ungesundes Kältegefühl ein. Bereits ohne zu schwitzen gibt der menschliche Körper im Schlaf mindestens 250 ml Flüssigkeit ab. Schwitzen erhöht diese Flüssigkeitsabgabe deutlich. Wird diese Flüssigkeit vom Bettsystem nicht aufgenommen, entsteht Verdunstungskälte mit schlechten Auswirkungen auf Muskeln, Sehnen und Gelenke.

Das SAMINA-Schlaf-System und die orthopädischen Anforderungen

Aufbau des SAMINA-Schlaf-System

Grundlage ist der doppelseitige Lamellenrost. Zwei Lagen von Eschenholzstäben werden hier flexibel über Latexschaumblocke miteinander verbunden. Dieser Lattenrost wird mit einer Naturkautschukmatratze überdeckt. Den Abschluss bildet eine naturbelassene Schafschurwollauflage. Die Bettdecke besteht ebenfalls aus Schafschurwolle. Ein Angebot aus acht verschiedenen Kissenformen rundet das Schlafsystem ab. Optional stehen eine Erdung des Bettes und eine Therapiebrücke zur Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen zur Verfügung.

Traktion der Wirbelsäule

Der Lamellenlattenrost nimmt den vom Körper verursachten Auflagedruck auf. Durch seine doppelseitige Konstruktion führt Druck auf die oberen Lamellen zu einer Zugspannung auf die unteren Lamellen. Damit wird ein dauerhafter sanfter Zug, eine Traktion auf die Wirbelsäule ausgeübt. Dies geschieht unabhängig von der Körperlage.

Die Traktion gewährleistet die Flüssigkeitsaufnahme in die Bandscheibe und ermöglicht den stabilen Halt der Wirbelsäule auch bei entspannter Muskulatur in den Tiefschlafphasen. Dies gilt unabhängig von der Körperlage; da die Zugfähigkeit des Lattenrostes über die Länge des Bettes besteht, ist es unerheblich, welche Position der Körper im Schlaf einnimmt. Die Traktion und Stützung erfolgt aufgrund des Bauprinzips unabhängig von einer bestimmten Körperlage, anders als bei einer Einteilung in Hart- und Weichzonen.

Druckverteilung

Die Naturkautschukmatratze wirkt synergetisch mit dem Lattenrost. Die Traktionswirkung des Lattenrostes wird durch die Matratze nicht verhindert. Durch Abstimmung der Materialien bleibt die Matratze dünn und bewirkt dennoch eine gute Druckverteilung im aufliegenden Körpergewebe. Damit wird die Schutzfunktion des Lagewechsels im Schlaf optimal unterstützt. Druckschäden an Muskulatur und Blutgefäßen und Nerven werden vermieden.

Bettklima

Die Schafschurwollauflage gewährleistet eine ausreichende Flüssigkeitsaufnahme (Schafschurwolle speichert 30 % des Eigengewichts an Flüssigkeit). Sie wirkt dadurch Feuchtigkeits- und Temperatur regulierend. Das Bettklima ist trockenwarm und schafft einen Ausgleich zwischen der Raumtemperatur und der Körpertemperatur.

Die Zudecke aus Schafschurwolle wirkt als natürliche Klimafaser. Im Winter warm und im Sommer kühlend. Auch sie reguliert durch ihre Fähigkeit zur Flüssigkeitsaufnahme das Bettklima.

Kissen

Ein passendes Kissen für alle Menschen gibt es nicht. In Abhängigkeit von Schlafgewohnheiten, von bevorzugter Lage auf Rücken, Bauch oder der Seite bietet das SAMINA-Schlaf-System eine Auswahl von 8 Basiskissen mit über 50 Variationsmöglichkeiten durch unterschiedliche Füllungen aus Naturmaterialien und unterschiedlichen Formen. Das Kissen wirkt nicht als Fremdkörper im Bett. Je nach Schlafgewohnheit erfolgt eine sinnvolle Lage und Unterstützung der Halswirbelsäule.

Lokosana-Schlafunterlage

Elektromagnetische Felder stören die Funktion des menschlichen Organismus im Schlaf. Die Lokosana-Schlafunterlage mit eingewirkten Magneten und Silberfäden gibt die Möglichkeit einer Erdung des Bettes. Damit können die Auswirkungen elektromagnetischer Felder messbar und zuverlässig ausgeschaltet werden.

Moderne Messtechniken ermöglichen es, elektromagnetische Felder im Haus zu lokalisieren. Wenn die Aufstellung des Bettes an einem elektromagnetisch sauberen Ort nicht möglich ist, bietet die Lokosana-Schlafunterlage zusätzlichen Schutz.

Den erholsamen Schlaf des gesunden Menschen zu sichern, ist eine Sache. Leider bleibt der Mensch nicht Zeit seines Lebens von Krankheiten verschont. Wie wirkt sich das SAMINA-Schlaf-System bei orthopädischen Krankheitsbildern aus?

Orthopädische Krankheitsbilder und Samina

Bandscheibenbedingte Erkrankungen

Das SAMINA-Schlaf-System kann schmerzhafte Bandscheibenvorwölbungen beeinflussen, die Langzeittraktion im Schlaf gibt der Bandscheibe Raum, so dass sich das Bandscheibengewebe durch Flüssigkeitsaufnahme regenerieren kann und die Vorwölbung wieder eine normale Form annimmt.

Morbus Bechterew

Beim Morbus Bechterew versteift sich die Wirbelsäule durch Verknöcherung im Bereich der Längsbänder der Wirbelsäule. Die Beweglichkeit der Wirbelsäule nimmt ab, die Wirbelsäule verformt sich dauerhaft. Durch die große Anpassungsfähigkeit des Lattenrostes und die gute Druckverteilung der Latexmatratze in Verbindung mit einer angenehmen Wärme formt sich das Bett optimal an den unbeweglichen und oft in einer Fehlstellung befindlichen Rücken. Die Wirbelsäule wird in ihrer eingesteiften Position unterstützt. Die überforderte Muskulatur wird entlastet und erholt sich besser. Schmerzen beim Liegen werden so positiv beeinflusst.

Osteoporose

Knochenschwund ist eine Erkrankung, die früher überwiegend Frauen, jetzt zunehmend auch Männer betrifft. Bei der Osteoporose treten Überforderungen der Muskulatur durch die Verformung der Wirbelsäulenfehlform, Brüche von Wirbelkörpern oder des Oberschenkelhalses auf. Das SAMINA-Schlaf-System entlastet die Wirbelsäule und die Muskulatur. Die Elastizität und Stützfunktion des Bettes bietet der Wirbelsäule die Möglichkeit zur Formerhaltung.

Hüftarthrose/Coxarthrose

Die Hüftarthrose ist eine Erkrankung der Zerstörung des Gelenkknorpels. Dadurch nimmt die Beweglichkeit des Hüftgelenks ab. Dies bedingt eine Fehlbelastung der Muskulatur und führt zu Verspannungen und Verhärtungen. Das Liegen auf der Seite oder auf dem Rücken ist dann schmerzhaft. Das SAMINA-Schlaf-System kann durch eine Druckverteilung mit der notwendigen Elastizität das angenehme Liegen unterstützen.

Wenn bei fortgeschrittener Erkrankung eine Endoprothese eingesetzt werden muss, ermöglicht das SAMINA-Schlaf-System eine weitere Anpassung des Bettes. Dazu werden Latten im Bereich der Liegefläche des Hüftgelenkes entnommen. Das Bett wird weicher. Der operierte Patient kann rascher wieder auf

der Seite liegen

Schultergelenkserkrankungen

Schultergelenkserkrankungen beruhen zum einen auf degenerativen Veränderungen der Gelenkflächen mit Untergang der Knorpelgleitschicht wie bei der Hüftarthrose. Andere Erkrankungen gehen einher mit einer Degeneration der Rotatorenmanschette im Schulterdach, einer Sehnenplatte, welche das Schultergelenk bedeckt. Im Liegen wird das Schultergelenk nicht mehr durch den Zug des Armes entlastet, es treten Schmerzen auf. Häufig bestehen zusätzlich entzündliche Prozesse. Schulterpatienten wachen auf, wenn sie spontan die Lage im Schlaf wechseln. Der unbewusste und krampfartige Versuch, die Lage auf der schmerzenden Schulter zu vermeiden, führt zu unruhigem Schlaf und einseitiger Belastung.

Wie bei Hüfterkrankungen kann das SAMINA-Schlaf-System angepasst werden. Bei Schultererkrankungen ist es oft sinnvoll, den Lattenrost durch Herausnehmen einiger Latten anzupassen. Damit wird die Auflage für die Schulter auch in der Seitenlage weicher. Die Schulter kann weiter in das Bett einsinken.

Aufgrund des Bauprinzips des Lattenrostes sind Anpassungen mit geringem Aufwand verbunden. Die Eschenholzstäbe lassen sich an unterschiedlicher Stelle und unterschiedlicher Zahl (also Breite) entnehmen. Der Effekt ist im Schlaf zu kontrollieren. Änderungen können jederzeit rückgängig gemacht werden. Kein konventioneller Lattenrost gibt diese Möglichkeit

Fibromyalgie-Syndrom

Das Fibromyalgiesyndrom ist eine Erkrankung, bei dem so genannte Triggerpunkte als hochschmerzhafteste Punkte aktiv sind. Überwiegend schmerzen sehnige Ansätze von Muskeln im Bereich des Rumpfes und der Extremitäten. Die schmerzhaften Ansatzpunkte bedürfen im Liegen einer Druckreduzierung. Außerdem wirkt feuchte Kälte Schmerz verschlimmernd, Wärme lindernd. Das SAMINA-Schlaf-System ermöglicht dies.

Für alle Erkrankungen gilt allerdings: Die Therapie der Erkrankung erfolgt am Tage. Ein Bett kann durch die Gewährleistung guten Schlafes unterstützend wirken. Ein ausgeschlafener, ausgeruhter Patient ist einer Therapie sehr viel zugänglicher als ein schlafgestörter Patient.

Beurteilung

Das SAMINA-Schlaf-System erfüllt aus orthopädischer Sicht alle wesentlichen Erfordernisse an ein gesundheitsförderndes Bett. Es hält die physiologische Lage der Wirbelsäule, stützt den Körper und erleichtert durch die Traktion die Erholung der Bandscheiben. Das SAMINA-Schlaf-System ermöglicht eine Förderung des Stoffwechsels der Bewegungsorgane und gewährt ein gesundes Bettklima. Mit diesen Eigenschaften kann es zur Prävention von Erkrankungen der Wirbelsäule beitragen.

Besonders bei orthopädischen Leiden kann das SAMINA-Schlaf-System rasch auf die individuellen Erfordernisse angepasst werden. Es unterstützt durch seine natürlichen Eigenschaften Patienten, Arzt und Physiotherapeuten bei der Behandlung.

Diese Erfahrungen geben viele zufriedene Patienten und Kunden weiter.

Dr. Friedhelm Heber
Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie
Foppastr. 24
A-6774 Tschagguns

Angelika Heber
Physio- Krankengymnastik
Augsburger Str. 4
D-89231 Neu-Ulm

Literatur

Bader B, Kampe T, Tagdae T: Body movement during sleep in subjects with long-standing bruxing behavior. *Int J Prosthodont* 13: 327-333 (2000).

Bader GG, Engdal S : The influence of bed firmness on sleep quality. *Appl Ergon* 31: 487-497 (2000).

Ergonomieinstitut München, pers. Mitteilung: Ergonomische Prüfung der biomechanischen mikroklimatischen Eigenschaften von Matzratzen und Unterfederungen (06/2003).

Ghaly M, Terpitz D: The biologic effects of grounding the human body during sleep as measured by cortisol levels and subjektive reporting of sleep, pain, and stress. In: *J. Altern Complement Med*, 10: 767-776 (2004).

Hochreutener, Toni: „Erfolgreich gegen Rückenbeschwerden, Gelenkleiden, Haltungsschäden“. Selbsthilfe gegen die Volkskrankheit. 5. Auflage, 8302 Kloten (2003).

Koul PA, Bhat MH, Lone AA, Koul AN, Wahid A: The foam-mattress back syndrome. In: J Assoc Physicians India, 48: 901-902 (2000).

Kraemer J.: Bandscheibenbedingte Erkrankungen, 4. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart (1997).

Kummer B.: Biomechanik, Form und Funktion des Bewegungsapparates, Deutscher Ärzteverlag, Köln (2005).

Lercher A, Szeverinski D: Regeneration im Schlaf. Kann ein Gesundheitsbett das Wohlbefinden des Körpers positiv beeinflussen? Akademie Thim van der Laan AG(1996)

Monsein M, Corbin TP, Culliton PD, Merz D, Schuck EA: Short-term outcomes of chronic back pain patients on an airbed vs innerspring mattresses. Med Gen Med 11: E36 (2000).

Okamoto K, Nakabayashi K, Mizuno K, Okudaira N: Effects of truss mattress upon sleep and bed climate. Appl Human Sci 17: 233-237 (1998).

Peroni DG, Ressa M, Pigozzi R, del Giudice MM, Bodini A, Piacentini GL: Efficacy in allergen control and air permeability of different materials used for bed encasement. Allergy 59: 969-972 (2004).

Price P, Rees-Mathews S, Tebble N, Camilleri J: The use of a new overlay mattress in patients with chronic pain: impact on sleep and self-reported pain. Clin Rehabil 17: 488-492 (2003).

Scharf MB, Stover R, McDannold M, Kaye H, Berkowitz DV: Comparative effects of sleep on a standard mattress to an experimental foam surface on sleep architecture and CAP rates. Sleep 20: 1197-2000 (1997).

Wirth JA: Beobachtungsstudie Locosana Magnomed, Institut für Schlafdiagnostik und Therapie, Ahlfeld, Germany (2004).