

Wie funktioniert die Hand?

Die Hand ist sehr feingliedrig und komplex aufgebaut, dadurch haben die Muskeln und Gelenke der Hand eine große Bewegungsvielfalt und Präzision. Auch die Kraftverteilung ist optimal. Gleichzeitig ist die Hand aber auch sehr verletzlich, denn die relativ dünnen Knochen, die Sehnen, Nerven und Blutgefäße liegen direkt unter der Haut und sind von wenig schützendem Muskel- und Fettgewebe bedeckt. Nur die Handfläche ist durch eine robuste Sehnenplatte (Aponeurose) geschützt und erlaubt somit einen kraftvollen Griff. Unsere Hände werden täglich sehr stark beansprucht und befinden sich oft in der Nähe von gefährlichen Werkzeugen. Handverletzungen und verschleißbedingte Beschwerden an den Händen sind daher sehr häufig.

Die rechte und linke Hand wird jeweils von der gegenüberliegenden Hirnhälfte kontrolliert. In der Regel wird die Hand einer Seite für feine und komplexe Bewegungsabfolgen bevorzugt, man spricht jeweils von Rechts- und Linkshändern.

Knochen und Gelenke

Die menschliche Hand ist ein kompliziertes Gebilde und besteht aus insgesamt 27 Einzelknochen: Acht Handwurzelknochen, fünf Mittelhandknochen und 14 Fingerknochen sind durch Gelenke und Bänder miteinander verbunden. In den Händen befinden sich damit etwa ein Viertel aller Knochen des menschlichen Körpers. Durch die Funktion der Gelenke lässt sich die Hand in drei Abschnitte einteilen:

- Handwurzel mit dem Handgelenk
- Mittelhand
- Finger



Die menschliche Hand ist ein kompliziertes Gebilde. Sie besteht aus insgesamt 27 Einzelknochen.

Handgelenk

Das Handgelenk besteht aus zwei Teilen, beide Teilgelenke wirken gemeinsam als funktionelle Einheit. Im Handgelenk kann die Hand gebeugt oder gestreckt werden. Außerdem kann sie in Richtung des kleinen Fingers oder des Daumens abgewinkelt werden.

Handwurzel

Die Handwurzelknochen sind untereinander durch Bänder fest verbunden und kaum gegeneinander beweglich. Sie sind dabei in zwei Reihen angeordnet: Die erste, unterarmnahe Reihe umfasst vier Handwurzelknochen. Zwei Handwurzelknochen bilden dabei gemeinsam mit der Speiche das unterarmnahe Handgelenk, dessen Funktion für die Handbewegung sehr wichtig ist. Die Elle ist beim Menschen von den Handwurzelknochen durch eine Knorpelscheibe getrennt. Das zweite Teilgelenk befindet sich zwischen der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen.

Mittelhand

An die zweite Reihe der Handwurzelknochen schließt sich die Mittelhand an, die aus fünf langgestreckten Mittelhandknochen besteht. Diese kann man selbst gut durch die Haut über dem Handrücken tasten. Ein Handwurzelknochen bildet gemeinsam mit dem Daumengrundglied das Daumensattelgelenk, das dem Daumen im Vergleich zu den anderen Fingern eine besondere Beweglichkeit ermöglicht.

Finger

Der frei bewegliche Teil der Hand wird durch die fünf

Finger gebildet. Sie bestehen jeweils aus drei Einzelknochen – mit Ausnahme des Daumens, der nur aus zwei Gliedern besteht. In den vier Fingern befinden sich drei Gelenke, die nur in einer Bewegungsrichtung (Streckung und Beugung) beweglich sind. Dagegen ist der Daumen durch das Sattelgelenk auch drehbar und kann deswegen den anderen vier Fingern gegenübergestellt werden.

Muskeln

Hand und Unterarm bilden zusammen eine funktionelle Einheit und sind über das Handgelenk verbunden. Die Muskulatur der Hand ist sehr komplex und besteht aus über 30 Muskeln.

Lange Unterarmmuskeln

Die Handbewegungen werden zum Großteil von Muskeln im Unterarm ausgelöst. Nur die schlanken Sehnen der Muskeln befinden sich direkt in der Hand, die Sehnen der Handstrecker verlaufen über den Handrücken bis zu den Fingerendgliedern, die Beugesehnen verlaufen dagegen über die Handinnenfläche (Hohlhand) zu den Fingern.

Kurze Handmuskeln

Die kurzen Handmuskeln liegen zwischen den einzelnen Mittelhandknochen. Durch sie können wir die Finger spreizen (Abduktion) und wieder zusammenführen (Adduktion). Sie helfen auch bei der Beugung in den Mittelhand-Fingergrundgelenken und bei der Streckung der Finger.

Daumenballen- und Kleinfingerballenmuskeln

Zwei Gruppen von kräftigeren Muskeln in der Hand selbst bilden den Daumenballen (Thenar) und den Kleinfingerballen (Hypothenar). Die Daumenballenmuskeln tragen dazu bei, dass der Daumen Bewegungen ausführen kann. Dazu gehört die wichtige Bewegung der Opposition (Gegenüberstellung), durch welche der Daumen und die Fingerspitzen der anderen vier Finger sich berühren können. Durch einen separaten Muskel zum Heranziehen (Adductor) kann der Daumen in Richtung Handfläche bewegt werden. Die Muskeln des Kleinfingerballens sind vorwiegend für das Abspreizen und Beugen des kleinen Fingers und für das Anspannen der Haut über dem Kleinfingerballen zuständig.

Zwischenfingermuskeln

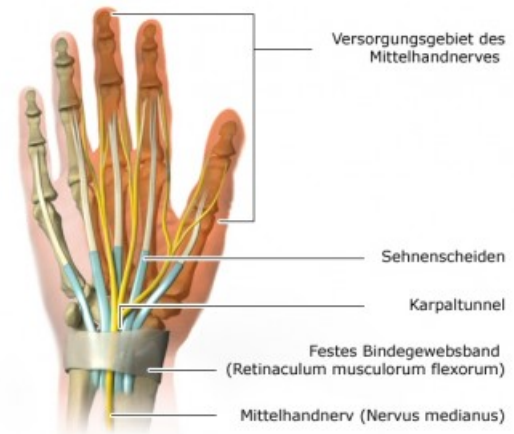
Neben diesen Muskelgruppen gibt es vier dünne, wurmartige Muskeln, sie unterstützen die Beugung in den Mittelhand-Fingergrundgelenken und die Streckung der Finger.

Erstellt am: 31.08.2010 | Letzte Aktualisierung: 12.01.2012

Bindegewebe und Sehnen

Die langen Beuge- und Streckmuskelsehnen der Unterarmmuskeln sind teilweise von schützenden Hüllen, den Sehnenscheiden, umgeben, deren Flüssigkeit als Gelenkschmiere fungiert und die Reibung durch Bewegung vermindert. Die Sehnenscheiden können sich entzünden, ausgelöst beispielsweise durch Verletzungen oder übermäßige Beanspruchung durch wiederholte gleichförmige Bewegungen.

An der Handinnenfläche auf Höhe des Handgelenks verlaufen Muskelsehnen, Nerven und Gefäße vom Unterarm zur Hand durch einen Durchgang. Dieser Durchlass wird auch als Karpaltunnel bezeichnet und besteht aus festen Bindegewebsbändern und Handwurzelknochen. Schwillt das Gewebe an dieser Engstelle durch Entzündungen oder eine Verletzung an, können die Nerven in diesem Bereich eingequetscht werden und zu Schmerzen und Empfindungsstörungen führen.



Auf Höhe des Handgelenks verlaufen Muskelsehnen, Nerven und Gefäße vom Unterarm zur Hand durch einen Durchgang. Er wird auch Karpaltunnel genannt.

Muskelfunktion: Kraft, Gefühl und Genauigkeit

Um Gegenstände greifen und bewegen zu können, kann sich die Hand zwei verschiedener Greiftechniken bedienen:

- Kraftgriff
- Präzisionsgriff

Die Auswahl der geeigneten Technik richtet sich danach, ob der Gegenstand sehr groß und sehr schwer ist und nach der Form und Handlichkeit des Gegenstandes. Der Kraftgriff eignet sich eher für schwere und große Gegenstände, der Präzisionsgriff für kleine, feine Objekte.

Kraftgriff

Der Kraftgriff wird zum Beispiel zum Tragen von schweren Taschen oder für das Festhalten an einem Griff gebraucht. Beim Kraftgriff wird der Gegenstand in die Handfläche genommen, die langen Beugesehnen führen dabei die Finger und den Daumen so, dass sie den Gegenstand eng umschließen können. Wichtig für die Greiffunktion ist neben der Beugung der vier anderen Finger vor allem die Fähigkeit des Daumens, sich den anderen Fingern gegenüberzustellen. In dieser Position kann man auch größere Gegenstände wie beispielsweise einen Stein oder eine schwere Flasche halten und kontrolliert bewegen. Je größer das Gewicht und je glatter die Oberfläche des Gegenstandes ist, desto mehr Kraft wird zum Halten und Führen benötigt.

Präzisionsgriff

Der Präzisionsgriff ist für das sensible Hantieren und Bewegen eines Gegenstandes wichtig, zum Beispiel beim Schreiben, Nähen oder beim Malen. Beim Präzisionsgriff funktionieren Daumen und Zeigefinger wie eine Art Pinzette: Der Daumen ist einer oder mehreren Fingerspitzen entgegengestellt, die Hand kann dadurch auch sehr kleine Gegenstände wie einen Bleistift oder sehr feine Instrumente kontrolliert fassen. Dabei muss das Gehirn abhängig von Gewicht, Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit die Kraft steuern und die einzelnen Muskeln untereinander koordinieren.

Blutversorgung

Die Hand wird durch zwei Hauptschlagadern jeweils an der Daumen- und Kleinfingerseite mit Blut versorgt. Diese beiden Arterien bilden je einen Bogen auf Höhe der Handfläche; die Hand wird also über eine doppelte Schleife mit sauerstoffreichem Blut versorgt. Aus diesen Bögen entspringen die Äste für die einzelnen Finger. Jede Arterie wird von Venen und Nerven begleitet, insgesamt wird jeder Finger von vier Gefäßnervenbündeln versorgt.



Der Speichernerv (Nervus radialis) ist bei der Ansicht auf die Handfläche nicht sichtbar. Er verläuft auf dem Handrücken an der Daumenseite und verzweigt sich dann in weitere Äste für die Hand.

Nerven

Die Muskeln und die Haut der Hand werden von drei Nerven versorgt:

- dem Speichennerv (Nervus radialis),
- dem Mittelhandnerv (Nervus medianus) und
- dem Ellenerv (Nervus ulnaris)

Der Ellenerv bewegt die Muskeln des Kleinfingerballens, die Zwischenknochenmuskeln der Mittelhand, den Muskel, der den Daumen heranführt (Adductor) und zwei der Zwischenfinger-muskeln. Außerdem leitet der Nerv die Hautempfindungen aus dem Bereich über dem kleinen Finger und der angrenzenden Seite des Ringfingers.

Der Mittelhandnerv ist für die Bewegung der Daumenballenmuskeln und der restlichen Zwischenfinger-muskeln zuständig. Und er ist für die Wahrnehmung von Hautreizen an der Handinnenfläche, Daumen, Zeigefinger, Mittelfinger und der Haut des Ringfingers, die an dem Mittelfinger grenzt, verantwortlich.

Der Speichennerv bewegt keine Muskeln, sondern leitet nur Gefühlsreize der Haut des Handrückens und der Daumenrückseite weiter zum Gehirn.

Der Tastsinn

Die Hand ist tagtäglich vielen Anforderungen ausgesetzt. Die Finger einer Hand werden im Laufe eines Lebens etwa 25 Millionen Mal gebeugt und gestreckt. Doch die Hand besitzt auch höchst empfindliche „Antennen“ für Reize aus der Umwelt: In der Handinnenfläche sitzen insgesamt 17.000 Fühlkörperchen und freie Nervenendigungen, die Druck-, Bewegungs- und Vibrationsreize weiterleiten. Nicht umsonst wird der Tastsinn immer mit der Hand in Verbindung gebracht. Vor allem die Haut an den Fingerspitzen besitzt eine hohe Tastempfindlichkeit.

Autor: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)

Quellen

Das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG)

Dem Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) obliegt von Gesetzes wegen die wissenschaftliche Bewertung des Nutzens, der Qualität und der Wirtschaftlichkeit von medizinischen Leistungen. Dazu gehören auch die Nutzenbewertung von Arzneimitteln sowie die Herausgabe von Gesundheitsinformationen für Bürger und Patienten.

Wissenschaftliche Basis dieser Gesundheitsinformation

Unsere Informationen basieren primär auf so genannten systematischen Übersichten. Um ein objektives Bild über eine medizinische Maßnahme zu erhalten, ist eine systematische Übersicht notwendig. Hierzu werden zunächst die relevanten Fragestellungen formuliert. Zu diesen Fragen werden Forscher dann alle Studien zu diesem Thema suchen und auswerten.

Eine Liste der berücksichtigten wissenschaftlichen Literatur dieser Gesundheitsinformation finden Sie unter www.gesundheitsinformation.de.

Hinweis für die Nutzer:

Diese Gesundheitsinformationen wurden vom Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) erstellt und veröffentlicht. Sie basieren auf der Bewertung der zum Zeitpunkt der Erstellung verfügbaren wissenschaftlichen Literatur und anderer Informationsquellen.

Gesundheitsinformationen des IQWiG werden ausschließlich für Patienten in Deutschland zur Verfügung gestellt. Die Informationen sollten nicht für die Erstellung eigenständiger Diagnosen verwendet werden, da sie eine Beratung zwischen Ärztin/Arzt und Patientin/Patient nicht ersetzen können und nicht ersetzen sollen.