

reSOLUTION

EXTRA



Ergonomie

Die Wissenschaft, die das Arbeitsleben angenehmer macht

Leica

ERGONOMIE – Die Wissenschaft, die das Arbeitsleben angenehmer macht

Munde und präsentiert sich als eine anerkannte praxisorientierte Wissenschaft. Auf der Basis von Erkenntnissen aus Technik und Humanwissenschaften soll sie das Zusammenwirken von Mensch und Technik zum Wohle des (arbeitenden) Menschen verbessern. In der täglichen Betriebspraxis soll die Ergonomie sowohl korrektiv, d.h. bei der nachträglichen Verbesserung vorhandener Arbeitssysteme, als auch konzeptiv bei der Planung neuer Systeme zum Tragen kommen. Ziel ist es, Arbeitsmittel, Arbeitsplätze, Arbeitsumgebungen, Arbeitsabläufe und Arbeitsinhalte den Eigenschaften, Tätigkeiten und Bedürfnissen des Menschen anzupassen.

Damit ist Ergonomie nicht nur Sache der Arbeitsplaner, Konstrukteure, Designer oder der Beschaffungsstellen und Einkäufer, die für die Ausstattung von Arbeitsplätzen verantwortlich sind. Mit eingebunden, wenn es um „Arbeitsgestaltung“ geht, sind Betriebsräte, Sicherheitsfachkräfte, Werksärzte und (so sollte es wenigstens sein) die eigentlich Betroffenen, die an den Arbeitsplätzen Tätigen.

Arbeitsschutzgesetze verpflichten heute in vielen Ländern nicht nur die großen Industrieunternehmen, sondern auch die Arbeitgeber von Klein- und Kleinstbetrieben zur arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung ihrer MitarbeiterInnen.

Vollzeitmikroskopiker – ein Fall für die Arbeitsmedizin

Ein besonderes „Pflichtprogramm“ für den Arbeitsmediziner sind Mikroskopierarbeitsplätze. Schließlich stellen diese außerordentlich hohe Anforderungen an die Sehleistung, die Feinmotorik und den Stützapparat des Benutzers. Ob im Forschungslabor oder



Leica ErgoTubus™ 10°-50° für Leica Stereo-
mikroskope der M-Serie (oben)

Optimal platzierte Bedienelemente
für ermüdungsfreies Arbeiten (rechts)

Ergonomie ist ein Kunstwort und kommt aus dem Altgriechischen. „Ergon“ heißt Arbeit, Kraft, Leistung, „Nomus“ so viel wie Gesetz, Regel. Ergonomie könnte man also sinngemäß mit Arbeitsgestaltung übersetzen. Ob aber Ergonomie oder Arbeitsgestaltung – beide Begriffe waren noch bis 1950 Fremdworte. Die Humanisierung des Arbeitsplatzes fing erst dann an, „ein Thema“ zu werden. Heute ist Ergonomie in aller



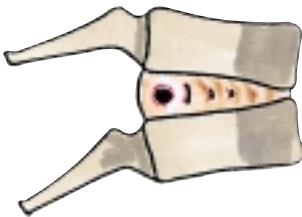
in der industriellen Qualitätssicherung – Erhebungen verschiedener Fachautoren belegen, daß bis zu 70% der Vollzeitmikroskopiker unter Kopf-, Nacken- und Rückenschmerzen, steifen Schultern und Symptomen visueller Überanstrengung leiden. Da die muskulären Beschwerden im Halsbereich und im Bereich der oberen Extremitäten – hervorgerufen durch die fixierte sitzende Tätigkeit am Mikroskop – so ausgeprägt

Hauptmuskelgruppen:

- Schultergürtel- und Rückenmuskulatur
- Mm. rhomboidei
- M. trapezius
- M. deltoideus
- M. teres minor
- M. infraspinatus



Die Statik der Wirbelsäule bei schlechter Sitzhaltung



Die Statik der Wirbelsäule bei guter Sitzhaltung

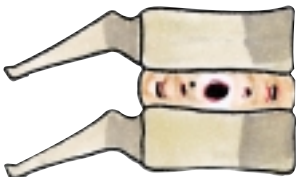


Abb. 1: Gebeugte Sitzhaltung – FALSCH!

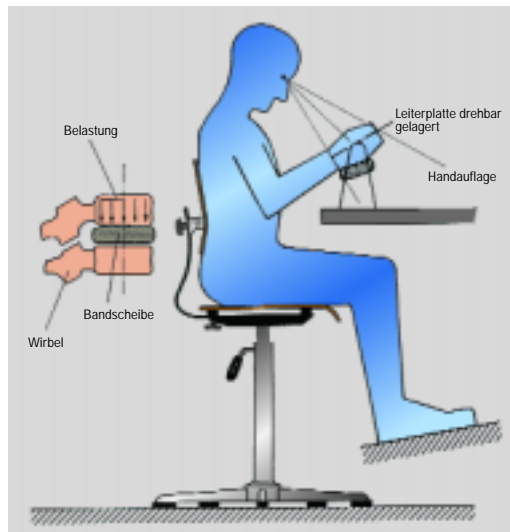


Abb. 2: Entlastende Sitzhaltung –RICHTIG!



sind, sprechen ROBINOWITZ und Mitarbeiter von einer regelrechten „Mikroskopneuralgie“. SIMONS und Mitarbeiter führten die gehäuft auftretenden Kopfschmerzen ursächlich auf asthenoptische Beschwerden, d.h. gestörtes Nahsehen und statomuskuläre Überbeanspruchung zurück. Nicht selten beeinträchtigen zusätzliche Augenrötungen und Störungen des binokularen Sehens das Wohlergehen und die Leistungsfähigkeit der Betroffenen. Daraus ergibt sich für den Arbeitsmediziner die zwingende Notwendigkeit zur Einstellungsuntersuchung zunächst mit einem Sehtest, der bei Auffälligkeit durch eine augenärztliche Untersuchung ergänzt werden muß.

Problemfälle aus orthopädischer Sicht sind auch Mikroskopiker mit chronisch rezidivierenden, das heißt immer wiederkehrenden Beschwerden im Schulternackengebiet, Fehlstellungen der Halswirbelsäule, Durchblutungsstörungen in Armen und Beinen. Neben den Beschwerden des Stützapparates treten Brachialgien auf, insbesondere wenn der Fokussierungsknopf eines Mikroskopes zu hoch angebracht ist und die ulnare Handkante nicht aufgelegt werden kann. Häufig tritt auch ein Carpal-Tunnelsyndrom auf. Während Augenbeschwerden nach einer Einarbeitungszeit erfahrungsgemäß nachlassen, trifft dies für die Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates keinesfalls zu.

Auch eine Bandscheibe will richtig ernährt sein

Über 50% seiner Tätigkeit nimmt der Mikroskopiker in vorderer Sitzhaltung ein. Dies ist für die Muskulatur zwar die entlastende, jedoch nicht rückengerechte Position (Abb. 1). Der gallertige Kern der Bandscheibe (Nucleus pulposus) verschiebt sich langsam nach dorsal, d.h. zum Rücken hin, beim Aufrichten kann dies dann zu akuten Einklemmungserscheinungen führen. Die aufrechte Sitzhaltung mit Abstützung des Rückens ist deswegen anzustreben (Abb. 2). Bei kurzzeitigen Arbeitspausen sollte die hintere Sitzhaltung eingenommen werden. Die wechselnde Belastung der Wirbelsäule fördert die Ernährung der Bandscheiben nach dem Prinzip der Diffusionspumpe.

Beschwerden im Schulternackengebiet kann der Betroffene durch Schulterkreisübungen und Nickbewegungen des Halses entgegenreten. Am Unterarm sind Streck- und Dehnübungen im Handgelenk sowie Fingerknetübungen angezeigt. Solche Übungen zur Selbsthilfe sind durchaus wirkungsvoll und von jedem Mikroskopiker und jeder Mikroskopikerin jederzeit am Arbeitsplatz leicht durchzuführen. Sie gleichen allerdings dem berühmten Tropfen auf dem heißen Stein, wenn der Arbeitsplatz Mikroskop „nicht stimmt“.

Das Sitzverhalten von 378 Büroangestellten

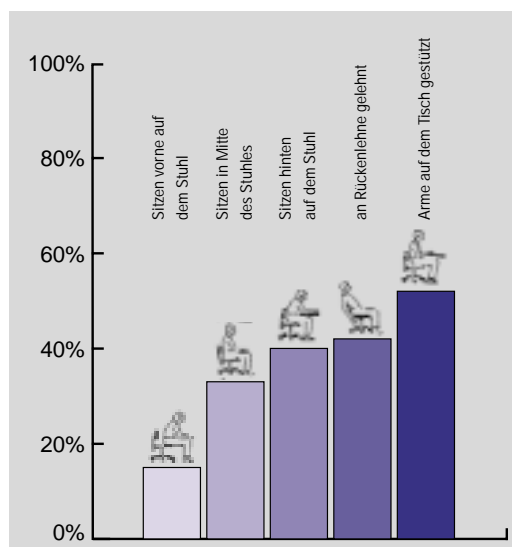
In einer Untersuchung ist das Sitzverhalten von 261 Männern und 117 Frauen, die mit üblichen Büroarbeiten beschäftigt waren, mit Hilfe von Multimomentaufnahmen analysiert worden. Ein Teil der Ergebnisse der Multimomentaufnahmen sehen Sie in der nebenstehenden Grafik.

Die Prozentwerte entsprechen der Arbeitszeit, in der die jeweilige Sitzposition eingenommen wurde.

Alles gut im Griff

Zoom und Fokus, die am häufigsten genutzten Bedienelemente eines Mikroskops, müssen eines klar erfüllen: Sie müssen möglichst tief angeordnet sein, damit sie mit aufgestützten Vorderarmen und entspannten Schultern bedient werden können. Zudem sollten sie so in Reichweite liegen, daß zu weites Vorstrecken vermieden und der Schultergürtel nicht unnötig belastet wird.

Die Fokussierknöpfe des Mikroskops sollten sich jederzeit optimal – weder zu leicht noch zu schwer – bewegen lassen. Ideal ist es, wenn sich die Gangleichtigkeit ganz dem individuellen Bedarf entsprechend einstellen läßt oder wenn motorisierte Triebe die Beanspruchung auf ein Minimum reduzieren.



Haltung bewahren

Während das Arbeitsinstrument Mikroskop gewissermaßen das Feintuning für die richtige Körperhaltung ermöglicht, haben Stuhl und Arbeitstisch die individuelle Grobeinstellung zu leisten. Verstellbarkeit von Höhe und Neigung müssen „von Kopf bis Fuß“ eine optimale Sitz- und Arbeitshaltung garantieren. Ideal sind höhenverstellbare Mikroskopiertische mit ausreichend großer Auflagefläche für die Arme sowie Stühle, die sich der Größe der Benutzer anpassen lassen. Komfortabel und entspannt sitzen läßt es sich auf Stühlen mit permanent neigbarer Sitzfläche und Rückenlehne bei einer Neigung bis zu 120°. Erfordert die Arbeit eine vorgeneigte Position, sollten sich die Benutzer nicht mehr als 20° vorlehnen müssen.

Unterstützung für Hand und Arm

Die feinmotorischen Aufgaben beim Ausrichten, Manipulieren und Präparieren von mikroskopischen Objekten fordern Hand und Arm. Entsprechende Hand- und Armauflagen, die keine harten Kanten haben sollten, bieten hier Unterstützung. In jedem Fall frei liegen sollte das druckempfindliche Ellbogengelenk.

Hochwertige Optik – objektiv besser

Nicht nur im Hinblick auf die Arbeitsergebnisse, sondern auch aus ergonomischer Sicht heißt Sparen am Optiksistem Sparen am falschen Platz.

Und schließlich: Das Okular

Okulare sind bei jedem Mikroskop die visuelle Schnittstelle zu den Benutzern. Grundsätzlich empfehlen sich Weitwinkel-Brillenträgerokulare mit einstellbarer Dioptrie und verstellbaren Augenmuscheln. Mit ihrer Hilfe kann das gesamte Objekt über einen längeren Zeitraum effektiver beobachtet werden, da ein ständiger Adaptionszwang des Auges entfällt.

Brillenträgerokulare haben eine große Austrittspupille, die weiter vor der Okularlinse liegt und das Arbeiten mit oder ohne Brille erlaubt. Die Augenmuscheln dienen dazu, seitlich einfallende Raumbelichtung und störende Reflexe auf der Okularlinse auszublenden.

Im richtigen Licht

Allgemein gilt, daß der Helligkeitsunterschied zwischen der Arbeitsplatzbeleuchtung und dem Sehfeld im Mikroskop nicht zu groß sein, d.h. im Verhältnis von 1:6 bis 1:10 liegen sollte. Ein guter „Sehkomfort“ wird bei gleichmäßiger Ausleuchtung des Arbeitsfeldes und mittleren Leuchtdichten von 100-150 cd/m² erreicht (ein weißer Briefbogen hat z.Vgl. eine Leuchtdichte von 130-150 cd/m²). Direkte Blendung durch Lichtquellen wie Leuchte, aber auch Fenster, Reflexionen oder Flimmern sind zu vermeiden – sie führen unweigerlich zu vorzeitiger Ermüdung des Auges. Ergonomie heißt damit für den Mikroskopiker immer auch „im richtigen Licht“ zu mikroskopieren.

Dr. med. Holger Wricke,
Leica Microsystems Wetzlar
Ingrid Haack, Lukas Roos
Leica Mikroskopie Systeme AG, Heerbrugg