Bewegung ist Leben
Leben ist Bewegung

Vortrag von:

Dr. med. Friedhelm J. Baisch
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

gehalten am

22. April 2009 in Berlin

auf der Pressekonferenz der

„Deutschen Dekubitus Liga e.V“

Bewegungsmangel als Ursache für Dekubitalulzera

Dr. Friedhelm J. Baisch
DLR e.V. – German Aerospace Center
Inst. of Aerospace Medicine
Linder Höhe
51147 Köln

ddl Pressekonferenz 22. April 2009 GSG-Höfe, Berlin

Ein Dekubitalulkus entsteht aufgrund eines Versorgungsdefizits, einer trophischen Störung. Ein Zellverband, z.B. unter der Haut, wird nicht mehr ausreichend durchblutet und geht zugrunde.

Es ist die Gewichtskraft, die die Kapillaren im Zellverband komprimiert. Wenn die Perfusion zulange stoppt, entsteht u.a. ein Sauerstoffdefizit. Die Zellen ersticken, zerfallen und vergiften ihre Umgebung. Der Schaden ufert aus.

Alle Hilfsmittel, die zur Besserung von Dekubitalulzera heutzutage eingesetzt werden, versuchen nun, den Druck, den die Gewichtskraft entwickelt, zu verringern: beim Weichlagerungsprinzip durch Vergrößern der Fläche, beim Wechseldruckprinzip durch intermittierende Freilagerung.

Sicherlich ist die Gewichtskraft ursächlich. Doch diese ist uns Landlebewesen schon seit Jahrmillionen bekannt und wir haben gelernt, damit umzugehen.
Beim Stehen, Sitzen und Liegen immer sind gewichtskraftverlagernde Bewegungen in regelmäßigen Abständen notwendig, um Versorgungsdefizite im belasteten Gewebe zu vermeiden; und wir Gesunden führen sie durch, völlig unbewusst, selbst im Schlaf.

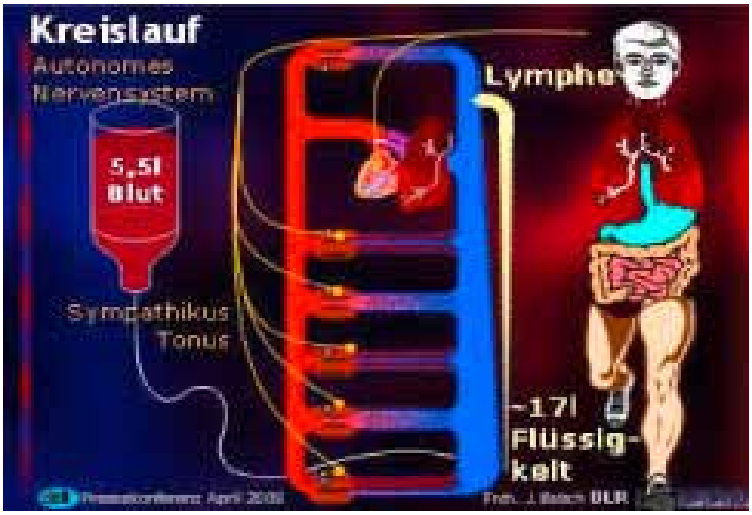
Wenn diese Aktivität sistiert, sei es durch Sensorikausfälle in der Haut, eine diabetogene Neuropathie, Schmerzstarre, etc. und die zeit- und zielgerichtete Gewichtskraftverlagerung unterbleibt, dann steht Zelluntergang an.

Physiologische Fakten und Hinweise zum Thema Dekubitus

Übersicht:

- Kurze Einführung Kreislauf
- Blutströmung in den Kapillaren
- Kompression und Scherung im Gewebe
- Gesellschaftliche Aspekte

Kreislauf



Wir haben nicht genügend Blutvolumen, um alle Organsysteme gleichzeitig zu perfundieren.
Die Organsysteme, die wir gerade nicht brauchen, sind aktiv abgeschaltet und werden nur minimal mit Blut durchströmt.
Wenn wir Aktivitäten planen, wird eine Vorbereitungsaktion eingeleitet.
Das zentrale Nervensystem erhöht den Sympathikustonus (Central Command).
Der erhöhte Tonus verengt die Widerstandsgefäße, erhöht die Herzfrequenz und damit den Blutfluss (Cardiac Output).

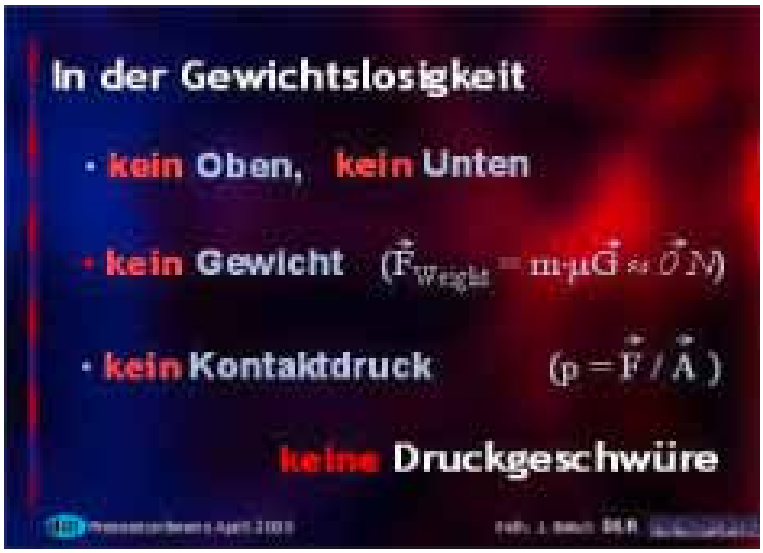
Der Sympathikustonus gilt in etwa einheitlich für alle Widerstandsgefäße, die durch das vegetative Nervensystem angesteuert werden. Diese Tonuserhöhnung erhöht auch den Blutdruck noch bevor die Aktivität beginnt.

Lokale Botenstoffe durchbrechen die Engstellung der Widerstandsgefäße genau an den Stellen, wo Bedarf besteht. So wird Blutströmung in die Bereiche umdirigiert, die aktuellen Bedarf haben. Stickstoffmonoxyd (NO) ist solch ein Botenstoff. Er ist äußerst kurzlebig und wirkt nur sehr lokal.

Scherung an der Gefäßinnenwand (Muskelkontraktion) aktiviert die Produktion von NO und die Widerstandsgefäße erschlaffen unter NO genau an den blutzuführenden Gefäßen, wo im Zellverband Energie gebraucht wird.

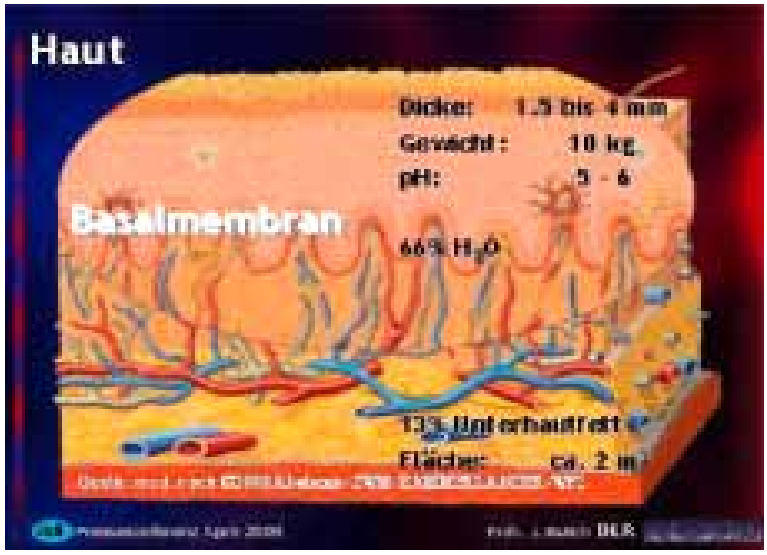
Bezug zur Schwerelosigkeit

In der Gewichtslosigkeit wird der Faktor Beschleunigung (µG) zu Null und somit verschwindet die Gewichtskraft (FWeight). Daraus folgt, dass sich auch kein Auflagedruck (p) entwickeln kann.
Somit können in Schwerelosigkeit auch keine Druckgeschwüre entstehen.



Haut

Die Haut ist 1,5 bis 4 mm dick. Wiegt als Ganzes bei einer Fläche von 2 m² etwa 10 kg.
Der pH Wert der Haut liegt bei 5 bis 6, was einen gewissen Säureschutz gewährt. Die Basalmembran, von der ständig neue Zellen gebildet werden, liegt unter einer Schutzschicht von verhornendem Plattenepithel. In dieser Schicht sind keine Blutgefässe, was eben bedeutet, dass ein Schaden in und unter der Basalmembran nicht sofort offensichtlich wird (Dekubitus Grad I).

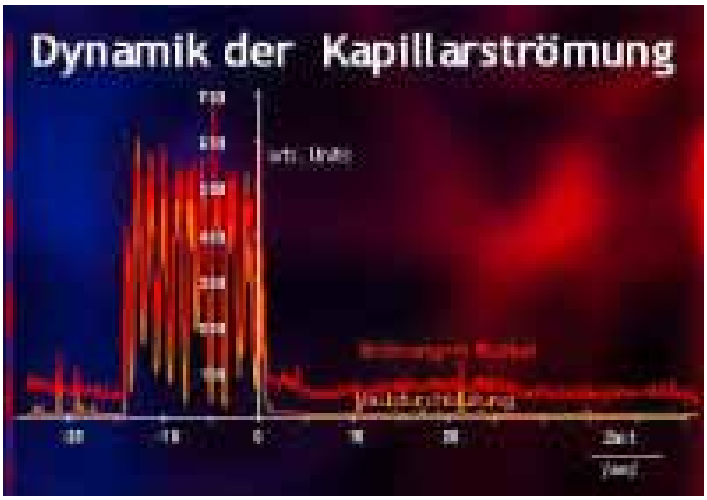


Quelle: mod. nach ©2008 Akademie-ZWM-KAMMERLANDER_WFI

Dynamik des regionalen Blutflusses

Die Dynamik der Blutströmung umfasst je nach Bedarf mehr als zwei Zehnerpotenzen.

Im Vergleich: Fußgänger	5 km/h,
Auto in der Stadt	50 km/h und
Flugzeug	500 km/h.

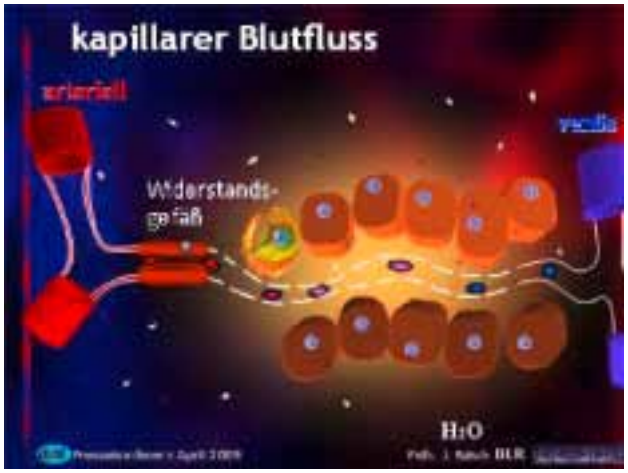


Blutversorgung ist elementar auf Bewegung angewiesen; das gilt auch für die roten Blutkörperchen im Kapillarbett.

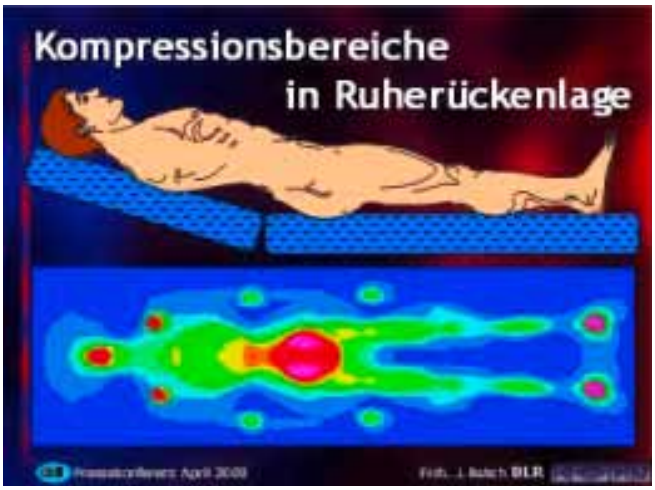
Kapillarer Blutfluss

Die roten Blutkörperchen sind Vehikel für den Sauerstoff (O2), weil in wässriger Lösung nicht die Menge Sauerstoff gelöst und somit antransportiert werden kann, die für den Funktionserhalt im Zellverband notwendig ist.
Über Bindungsmechanismen an den roten Blutfarbstoff wird auch CO2 abtransportiert.

Die lokale Botenstoffe öffnen bei Bedarf den Zufluss und versorgen so bedarfsgerecht die aktiven Zellen (z.B. Muskeln) mit Energie.



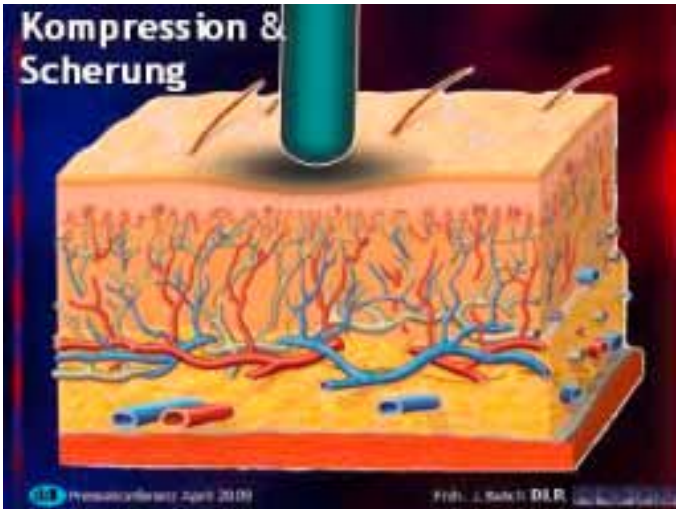
Unter Gewichtsbelastung kollabieren allerdings diese Gefäße und der Blutfluss stoppt. Wenn die Perfusion zu lange stoppt, entsteht u.a. ein Sauerstoffdefizit. Die Zellen ersticken, zerfallen und vergiften ihre Umgebung. Der Schaden ufert aus.



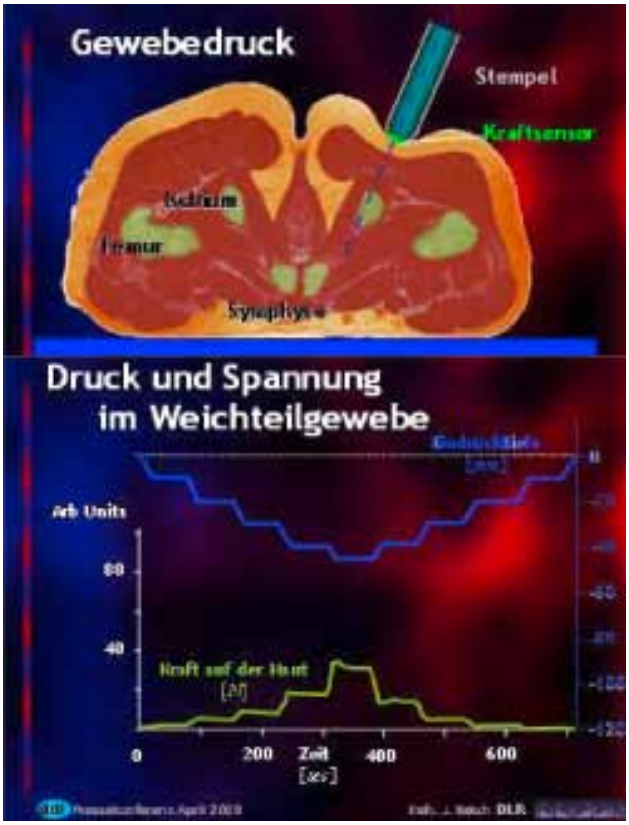
Dekubitalulzera finden sich an den Stellen, wo die Haut auf der Unterlage aufliegt und eine innere Skelettstruktur diesen Hautpartien unmittelbar gegenüberliegt (z.B. Hinterhaupt, Schulterblatt, Steiß, Sitzbein und Ferse). Dekubitus entsteht allerdings nur dann, wenn der Druck über eine gewisse Zeit persistiert. Wenn das der Fall ist, kommt es auch am knöchernen Widerlager in der Tiefe zum Zellzerfall (Dekubitus Grad IV).

Kompression und Scherung bringen den Blutfluss zum Erliegen.

In einem Versuch lässt sich das Strömungsverhalten im Kapillarbett zeigen. An der Stelle, an der sich am häufigsten Dekubitusulzera finden, ist das Gewebe kontrolliert unter Druck gesetzt worden.



Eine NMR Aufnahme zeigt die Weichteilkomponenten der Glutaeusregion und das knöcherne Widerlager (Sitzbein) im Schnitt.



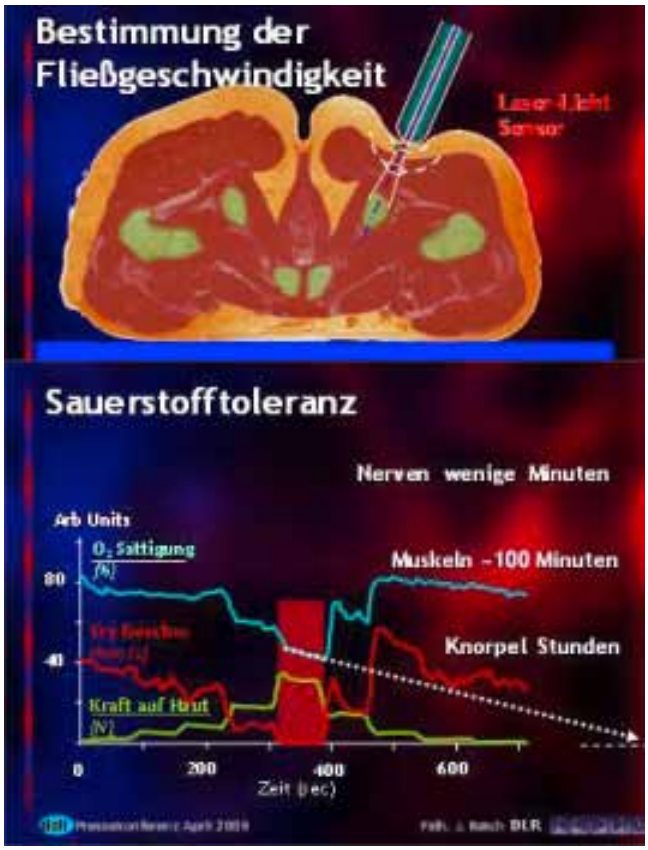
Gewebedruck

Durch einen Stempel wurde die Haut in Richtung Sitzbein (Ischium) stufenweise eingedrückt und dabei Weg und Kraft aufgezeichnet.

Die Kraft auf der Haut [N] nimmt mit zunehmender Verformung bzw. Eindrücktiefe [mm]zu. Beim Nachlassen zeigt sich, dass das Gewebe plastisch reagiert hat, da bei gleicher Eindrücktiefe weniger Kraft an der Stempeloberfläche gemessen wird.

Fließgeschwindigkeit

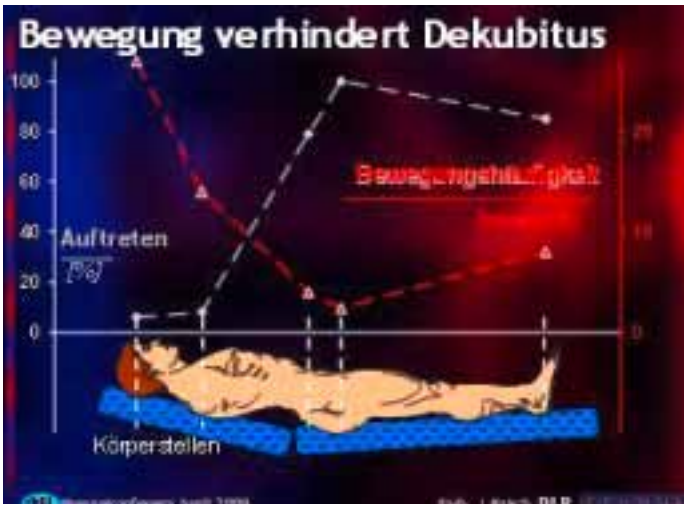
Ein Sensor in der Stempelspitze hat gleichzeitig die Geschwindigkeit und die Sauerstoffsättigung der roten Blutkörperchen gemessen. Das Gewebe wurde so stark komprimiert, bis der Kapillarfluss zum Erliegen kam. Sauerstoff ist dann noch für eine gewisse Toleranzzeit verfügbar. So werden Belastungsperioden überbrückt. Die Toleranzzeiten sind allerdings endlich.



Bewegung

Ständige Bewegung auch Mikrobewegungen ermöglichen es uns, mit den Folgen der Schwerkraft zurechtzukommen. In ständigem Wechsel werden durch Gewichtskraftverlagerung Bereiche, die komprimiert waren, wieder entlastet.

Das erklärt auch, warum am Hinterhaupt bzw. an der Ferse nicht so häufig Dekubitalulzera gefunden werden, wie im Glutaeusbereich, obwohl hier doch die höheren Auflagedruckwerte gefunden werden.
Kopf und Beine, werden selbst bei schwerer Krankheit häufiger bewegt.



Wenn durch Weichlagerung die Mobilität eingeschränkt wird, bedeutet das immer auch eine Erhöhung des Risikos, ein Dekubitalulkus zu bekommen.

Hilfsmittel

Alle Hilfsmittel, die zur Besserung von Dekubitalulzera heutzutage eingesetzt werden, versuchen nun, den Druck, den die Gewichtskraft entwickelt, zu verringern:
beim Weichlagerungsprinzip durch Vergrößern der Fläche, beim Wechseldruckprinzip durch intermittierende Freilagerung.

Sicherlich ist die Gewichtskraft ursächlich. Doch diese ist uns Landlebewesen schon seit Jahrmillionen bekannt und wir haben gelernt, damit umzugehen.

Beim Stehen, Sitzen und Liegen immer sind gewichtskraftverlagernde Bewegungen in regelmäßigen Abständen notwendig, um Versorgungsdefizite im belasteten
Gewebe zu vermeiden; und wir Gesunden führen sie durch, völlig unbewusst, selbst im Schlaf.

Wenn diese Aktivität sistiert, sei es durch Sensorikausfälle in der Haut, eine diabetogene Neuropathie, Schmerzstarre, etc. und die zeit- und zielgerichtete Gewichtskraftverlagerung unterbleibt, dann steht Zelluntergang an.

Bewegung ist lebensnotwendig, ist eine Vitaleigenschaft: Leben ist Bewegung.

Deshalb ist Dekubitus auch eine Krankheit, da eine elementare Vitaleigenschaft dramatisch geschädigt ist.

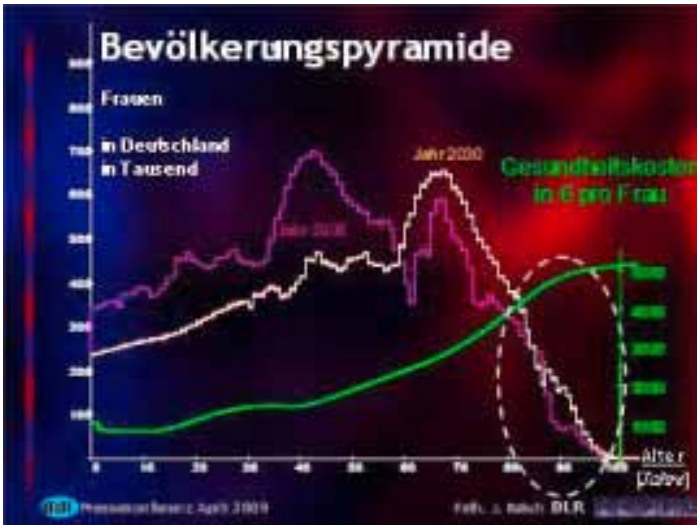
Pflege - in diesem Fall Behandlungspflege - bedeutet, dass dieser Ausfall wettgemacht werden muss - durch regelmäßige Lageänderung.

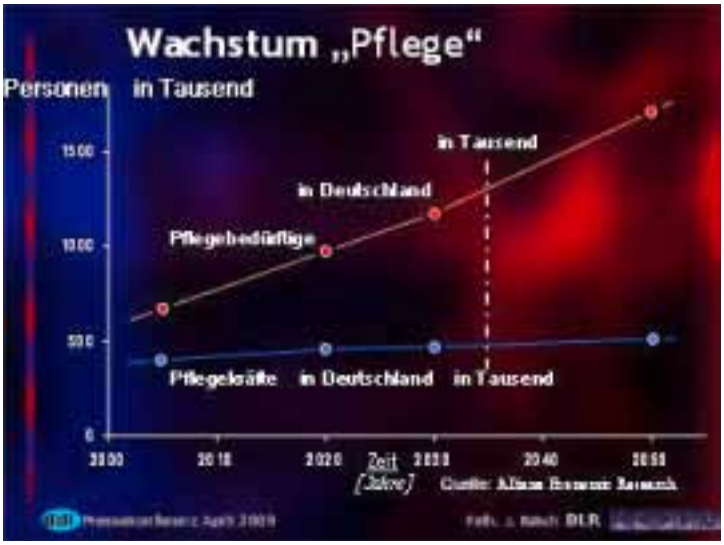
Somit wird Dekubitusbehandlung zur Personalfrage.

Der Pflegenotstand ist ein (politisch gewolltes) Versorgungsdefizit im Gesundheitswesen.

Gesellschaftliche Aspekte

Die Fortschreibung der deutschen Populationspyramide (hier gezeigt am weiblichen Teil) zeigt, dass sich in den nächsten 25 Jahren das Problem verschärfen wird. Der Bevölkerungsanteil, der ein hohes Dekubitusrisiko mit sich bringt, steigt um über 40%.





Die Versicherungswirtschaft erwartet, dass dies nicht durch adäquate Aufstockung des Pflegepersonals ausgeglichen werden kann.
Doch nur die richtige Kombination von Pflege und Hilfsmittel kann helfen, die Anzahl der Dekubitusfälle zu verringern. Auf gut ausgebildete Pflegekräfte kann nicht verzichtet werden und wir sollten die Unprofessionalität in der Organisation der Pflege nicht länger tolerieren!

Literatur beim Verfasser

Dr. Friedhelm J. Baisch
DLR e.V. – German Aerospace Center
Inst. von Aerospace Medicine
Linder Höhe
51147 Köln
E-mail: friedhelm.baisch@dlr.de
Phone: 02203 / 601-3061

Lebenslauf

Dr. Friedhelm Baisch

Jahrgang 1948, verheiratet drei Kinder. Ingenieur und Medizinstudium, letzteres an der FU Berlin. Assistenzarzt an Klinik und Vorklinik Steglitz heute Campus Benjamin Franklin.

1981 Wechsel zum Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin des DLR nach Köln Porz. Promotion an der Universität zu Köln. Primary Investigator (PI) bei unterschiedlichen bemannten Raumflugmissionen auf amerikanischer wie russischer Seite.

Themengebiet Herzkreislaufregulation mit Fokus auf Dekonditionierung autonomer Funktionen. Leiter internationaler Studien; Forschungsaufenthalte in Houston, Texas und dem Institute for Biomedical Problems (IBMP), Moskau. Zurzeit engagiert im technologischen Bereich der Entwicklung nicht-invasiver medizinischer Diagnostik.