

Journal für
Mineralstoffwechsel
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkserkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Untersuchung zur Verbesserung des
Vitamin-D-Stoffwechsels bei
Altersheimbewohnern mittels einer
Bestrahlung mit ultraviolettem
Licht**

Scharla SH, Barth D, Lempert UG

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*
2006; 13 (2), 47-51

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Untersuchung zur Verbesserung des Vitamin D-Stoffwechsels bei Altersheimbewohnern mittels einer Bestrahlung mit ultraviolettem Licht

St. H. Scharla^{1,2}, D. Barth³, U. G. Lempert¹

Vitamin D-Mangel ist ein bedeutender Risikofaktor für Knochenbrüche im Alter. Die vorliegende Untersuchung überprüfte die Wirkung einer künstlichen UV-Licht-Bestrahlung auf den Vitamin D-Status, die Parathormonkonzentration im Serum sowie den Knochenabbaumarker NTX im Urin (NTX = quervernetzte N-Telopeptide aus Kollagen Typ 1) bei älteren Frauen im Altersheim. Die UV-Licht-Bestrahlung wurde mit 3 verschiedenen kommerziellen Lampen durchgeführt, die nicht primär für medizinische Anwendungen vorgesehen waren. Es wurden insgesamt 18 Bestrahlungseinheiten über 6 Wochen durchgeführt, wobei die Bestrahlungsdosis jeweils 30 bis 40 % der minimalen Erythemschwelldosis betrug. Die Bestrahlung wurde von den Probanden ohne Nebenwirkungen gut vertragen. Vor Beginn der Bestrahlung (im Spätwinter, Februar) war der Vitamin D-Versorgungsgrad der Altersheimbewohnerinnen sehr schlecht (25-Hydroxyvitamin D < 25 nmol/l bei mehr als 80 % der Frauen), weiterhin war der Knochenabbaumarker NTX deutlich erhöht. Es kam unter Bestrahlung und auch in der Nachbeobachtungszeit zu keiner signifikanten Änderung der Serumkonzentration von 25-Hydroxyvitamin D und Parathormon, der Knochenabbaumarker NTX zeigte in einer Gruppe einen leichten Rückgang. Es zeigte sich weiterhin eine erwartete inverse Korrelation der Serumkonzentration von Parathormon mit 25-Hydroxyvitamin D ($r = -0,19$; $p < 0,03$) und überraschend eine positive Korrelation zwischen Kalzium und Parathormon ($r = 0,24$; $p < 0,02$), auf eine autonomisierte Parathormonsekretion bei einigen Frauen hinweisend. Parathormon war weiterhin positiv mit dem Knochenabbaumarker NTX korreliert ($r = 0,21$; $p < 0,026$), dagegen gab es keine signifikante Korrelation zwischen 25-Hydroxyvitamin D und dem Knochenabbaumarker NTX ($p = 0,83$) und auch nicht zwischen 25-Hydroxyvitamin D und der alkalischen Phosphatase ($r = -0,04$, $p = 0,648$). **Fazit:** Das durchgeführte Bestrahlungsprotokoll konnte den Vitamin D-Status nicht signifikant verbessern. Zu beachten ist weiterhin die Autonomisierung der Parathormonsekretion bei einigen der älteren Frauen mit Vitamin D-Mangel.

Vitamin D deficiency is an important risk factor for fractures in elderly people. The present study investigated the effect of artificial ultraviolet light radiation on vitamin D status, serum parathyroid hormone concentration (PTH) and the bone resorption marker urinary NTX (N-terminal telopeptides of collagen type 1) in elderly institutionalized women. The ultraviolet light radiation was performed using 3 different commercially available lamps, which were designed for nonmedical use. The radiation treatment consisted of 18 sessions during 6 weeks. The radiation dose was about 30 to 40 % of the minimal erythema dose. Results: The radiation treatment was very well tolerated without side effects. Before start of radiation (in late winter season, February), the vitamin D status was very low (25-hydroxyvitamin D < 25 nmol/l in more than 80 % of the women). Furthermore, the bone resorption marker NTX was strongly elevated. During the course of the study, the UV-light radiation had no significant effect on the serum levels of 25-hydroxyvitamin D and PTH. The NTX values decreased moderately in one group. The correlation analyses showed the expected inverse association between serum PTH and 25-hydroxyvitamin D ($r = -0,19$; $p < 0,03$) and an unexpected positive correlation between calcium and PTH ($r = 0,24$; $p < 0,02$), pointing to an autonomous PTH secretion in some women. PTH was also positively correlated with the bone resorption marker NTX ($r = 0,21$; $p < 0,026$). However, NTX was not associated with 25-hydroxyvitamin D ($p = 0,83$) and there was no correlation between 25-hydroxyvitamin D and alkaline phosphatase ($r = -0,04$; $p = 0,648$). **Conclusion:** The radiation protocol applied in this study was not able to improve vitamin D status significantly. Autonomous secretion of PTH has to be recognized in elderly women with vitamin D deficiency. *J Miner Stoffwechs* 2006; 13 (2): 47–51.

Ältere Menschen haben ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Frakturen, wobei insbesondere auch die Rate an proximalen Femurfrakturen (Hüftfrakturen) mit dem Alter in exponentieller Weise ansteigt [1]. Hüftfrakturen haben erhebliche Auswirkungen auf die Lebensqualität der betroffenen Patienten, da in einem hohen Prozentsatz die Fähigkeit zur Selbstversorgung verloren geht und externe Hilfe erforderlich wird. Die nach Hüftfrakturen häufig dauerhaft bestehende Pflegebedürftigkeit stellt auch ein signifikantes sozialmedizinisches und gesellschaftliches Problem dar [2]. Strategien zur Vermeidung von altersassoziierten Frakturen sind deshalb notwendig.

Ursachen für Frakturen im Alter sind sowohl Osteoporose (verminderte Knochenfestigkeit) als auch die erhöhte Sturzrate. Beide Faktoren werden durch den im Alter häufigen Vitamin D-Mangel negativ beeinflusst. Bereits ein subklinischer Vitamin D-Mangel, der noch nicht zur offensichtlichen Osteomalazie führt, verschlechtert die neuromuskuläre Koordination und führt infolge eines sekundären Anstiegs der Parathormonkonzentration zum gesteigerten Knochenabbau und zur Osteoporose [3–5].

Kontrollierte Interventionsstudien haben gezeigt, daß orale Vitamin D-Supplemente die neuromuskuläre Koordination verbessern und die Sturzhäufigkeit senken können [6]. Die

kombinierte Supplementation von Vitamin D zusammen mit Kalzium führte zu einer Zunahme der Mineraldichte des Knochens und zu einer Abnahme der Rate an proximalen Femurfrakturen [7, 8]. Die orale Vitamin D-Supplementation kann jedoch bei älteren Menschen, die bereits eine Vielzahl von Medikamenten einnehmen müssen, problematisch sein. Weiterhin kann die intestinale Resorption von Vitamin D im Alter vermindert sein. Als alternative Möglichkeiten der Verbesserung des Vitamin D-Status kommen intramuskuläre Injektionen eines Vitamin D-Präparates oder der natürliche Weg der kutanen Vitamin D-Synthese im Rahmen einer Bestrahlung mit ultraviolettem Licht (UV-Licht) der Haut in Frage.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, inwieweit eine UV-Lichtbestrahlung mittels kommerziell verfügbarer Lampen, die auch ohne ärztliche Überwachung eingesetzt werden können, bei älteren Bewohnerinnen eines Altersheims den Vitamin D-Status und den Knochenstoffwechsel verbessern können. In diesem Rahmen wurde auch die Prävalenz von Vitamin D-Mangel und Hyperparathyreoidismus untersucht.

Studienprotokoll, Probanden und Methoden

Fragestellung, Zielparameter

Die primäre Fragestellung lautete: Läßt sich durch künstliche Bestrahlung mit ultraviolettem Licht der Vitamin D-Status bei älteren Frauen, die im Altersheim wohnen, verbessern? Weiterhin sollte die Untersuchung Aufschluß geben über die Relation verschiedener osteologischer Parameter bei älteren Frauen.

Aus der ¹Praxis für Innere Medizin und Endokrinologie, Bad Reichenhall, ²Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, und ³Dermatologischen Praxis, Leipzig

Korrespondenzadresse: PD Dr. med. Stephan Scharla, Salinenstraße 8, D-83435 Bad Reichenhall, E-mail: Dr.Scharla@t-online.de

Als primärer Zielparame-ter wurde die Serumkonzentration von 25-Hydroxyvitamin D gewählt, die als Indikator für die Vitamin D-Versorgung angesehen wird [9]. Sekundäre Zielparameter waren im Serum die Konzentration von Parathormon und als Knochenabbaumarker die Urinausscheidung von N-terminalem Telopeptid von Kollagen Typ 1 (NTX).

Probanden und Studienprotokoll

Es wurden 36 ältere Bewohnerinnen eines Altersheimes in Leipzig (Sachsen, Deutschland, 51 Grad nördliche Breite) untersucht. Alle Teilnehmerinnen hatten nach umfassender Aufklärung ihr Einverständnis zur Teilnahme an der Untersuchung gegeben. Um Einflüsse des Geschlechts auf die Ergebnisse auszuschließen, wurden nur Frauen ausgewählt. Ausgeschlossen von der Teilnahme waren Frauen, deren Gesundheitszustand eine Teilnahme an der Bestrahlungsbehandlung nicht sinnvoll erscheinen ließ oder die an Hauterkrankungen litten, die eine Gegenanzeige für eine UV-Bestrahlung darstellen.

Die Untersuchung fand im Zeitraum Februar bis April statt – einer Jahreszeit, in der die natürliche kutane Vitamin D-Synthese in Deutschland sehr gering ist.

Die an der Bestrahlungsbehandlung teilnehmenden Frauen wurden randomisiert in 3 Gruppen eingeteilt, die mit jeweils einem der 3 Strahler behandelt wurden. Die Bestrahlung mit UV-Licht wurde bei allen Teilnehmerinnen 3 x pro Woche über einen Zeitraum von 6 Wochen durchgeführt (insgesamt 18 Behandlungseinheiten). Eine Woche vor Beginn der Bestrahlung, 3 Wochen und 6 Wochen nach Behandlungsbeginn, sowie 4 Wochen nach Ende der Bestrahlung wurden Urin und Serumproben gewonnen.

UV-Strahler und Strahlen-Dosis

Es wurden folgende Strahler verwendet: In **Gruppe 1** wurde der Strahler Dr. Kern UVA HAT 420 verwendet (Dr. Kern GmbH, D-35759 Driedorf), der abweichend von der Originalbestückung mit einer Halogen-Metall dampflampe vom Typ Cosmedico Cosmostar HP Spezial 400 W R7s (Cosmedico Licht GmbH, D-70376 Stuttgart) ausgestattet war. Dieser Strahler ist nach der Euronorm (DIN EN 60336-2-27) dem UV-Typ 3 zuzuordnen. Der UV-Typ 3 umfaßt Strahler, deren biologische Wirkung durch Strahlung mit Wellenlängen sowohl unter als auch über 320 nm hervorgerufen wird und deren Bestrahlungsstärken über das gesamte Bestrahlungsband begrenzt sind. Der Strahler Dr. Kern UVA HAT 420 ist ein Tischgerät, das für die Bestrahlung des Gesichts und des Dekolletés gedacht ist.

Gruppe 2 wurde mit der Lampe Cosmedico Phototherapiegerät TK-8 (Cosmedico Licht GmbH, D-70376 Stuttgart) behandelt, die ebenfalls nach Euronorm dem UV-Typ 3 zuzuordnen ist. Bei diesem Strahler handelt es sich um ein schwenkbares, an einem fahrbaren Stativ angebrachtes Lampenensemble, das für Teilkörperbestrahlungen geeignet ist. Das Gerät war mit acht Fluoreszenzlampen (Cosmedico Cosmolux RA plus, 40 W) ausgestattet.

Gruppe 3 wurde mit dem Strahler Cosmedico Phototherapiegerät TK-8 (Cosmedico Licht GmbH, D-70376 Stuttgart) behandelt, der dem UV-Typ 4 zugeordnet wird. Dieser umfaßt Geräte, deren biologische Wirkung durch Strahlung mit Wellenlängen unter 320 nm hervorgerufen wird. Auch bei dem Gerät Cosmedico Phototherapiegerät TK-8 ist der schwenkbare Lampenteil an einem fahrbaren Stativ angebracht, das Gerät war mit acht Fluoreszenzlampen (jeweils 40 W) vom Typ Cosmedico Helarium 40 W ausgestattet.

Geräte des UV-Typs 3 sind für die private Nutzung zugelassen, Geräte des UV-Typs 4 sind vorgesehen, nach ärztlicher Beratung angewandt zu werden. Vom biologisch aktiven UVC- bzw. UVB-Anteil der Strahlung (250–320 nm Wellenlänge) dürfen Geräte vom UV-Typ 3 maximal 0,15 W/m² emittieren, bei UV-Typ 4 darf dieser Wert überschritten werden.

Bei der Bestrahlung betrug der Abstand zwischen Strahleroberfläche und der Hautoberfläche ca. 30 cm. Es wurde darauf geachtet, daß vor den Bestrahlungen keine Externa wie Hautcremes, Kosmetika etc. angewendet wurden. Die Bestrahlungen wurden 3 x/Woche durchgeführt. Die Strahlungs-dosis betrug ca. 30–40 % der minimalen Erythemschwellendosis. Die Erythemschwellendosis wurde entsprechend der Strahlungsleistung und Kennzeichen der jeweiligen Strahler und dem Hauttyp (nach Fitzpatrick) errechnet (Strahler 1 und Strahler 2 wurden 16 min pro Sitzung bei Hauttyp II und Hauttyp III eingesetzt, Strahler 3 wurde 8 min bei Hauttyp II und 10 min bei Hauttyp III eingesetzt).

Laboruntersuchungen

Nach Blutabnahme und Serumgewinnung wurden die Proben portioniert und bis zur Analyse tiefgefroren. Ebenso wurden die Urinproben (erster Morgenurin) bis zur Analyse tiefgefroren.

Kalzium, Phosphat, Kreatinin, alkalische Phosphatase wurden mittels Routinemethoden automatisiert gemessen (Hitachi, Roche Diagnostics, Mannheim, Deutschland). Intaktes Parathormon wurde mittels einer etablierten immunologischen Methode gemessen (Roche Diagnostics, Mannheim, Deutschland). 25-Hydroxyvitamin D wurde mittels eines enzymatischen Bindungsproteinassays gemessen [10]. Als Knochenabbaumarker wurde im Morgenurin die Konzentration (auf Kreatinin bezogen) von N-terminalem Telopeptid des Kollagen Typ 1 gemessen (NTX). Für die Messung wurde der ELISA der Fa. Ortho-Clinical (Neckargemünd, Deutschland) verwendet [11].

Statistik

Die statistischen Berechnungen wurden mittels des Programms STATVIEW für MacIntosh Rechner durchgeführt. Unterschiede zwischen den Gruppen und Änderungen während des Studienverlaufs wurden mittels ANOVA sowie t-Test für abhängige Stichproben evaluiert.

Ergebnisse

Bei den Studienteilnehmern handelte es sich um hoch betagte Frauen. Die Altersverteilung war in den 3 Behandlungsgruppen nicht unterschiedlich, allerdings hatte insbesondere Gruppe 3 einen höheren Anteil von immobilen Frauen (Tabelle 1).

Einfluß von künstlicher UV-Licht-Bestrahlung auf den Vitamin D-Status und Parathormon

Die Ausgangswerte der 25-Hydroxyvitamin D-Konzentration im Serum lagen sehr niedrig. Über 75 % der Frauen in

Tabelle 1: Basis-Daten der Teilnehmer

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Zahl der Teilnehmer (n)	12	12	12
Alter (Jahre)	78,1 ± 6,7	86,6 ± 13,6	84,3 ± 8,7
Anteil der Frauen mit Hauttyp 2 versus Hauttyp 3 (Anzahl)	3/9	9/3	8/4
Anzahl der immobilen Teilnehmerinnen	0	6	12

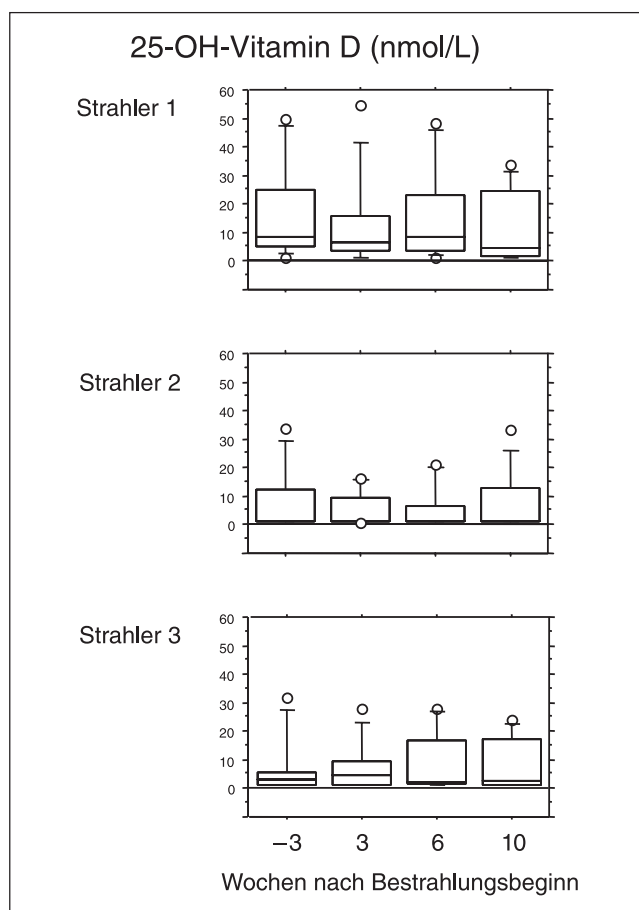


Abbildung 1: Verlauf der 25-OH-Vitamin D-Konzentration im Serum unter Bestrahlung mit 3 verschiedenen UV-Strahlern. Die Werte sind dargestellt als Box-Plot-Diagramm (der Median ist durch den Querbalken repräsentiert, innerhalb der Box liegen 50% der Meßwerte, der senkrechte Balken markiert den 90%-Bereich; bei Strahler 2 liegt der Median am unteren Ende der Box).

Gruppe 1 hatten 25-Hydroxyvitamin D-Konzentrationen < 25 nmol/l und wiesen somit einen schweren Vitamin D-Mangel auf. In den Gruppen 2 und 3 hatten mehr als 75% der Frauen sogar eine 25-Hydroxyvitamin D-Konzentration < 15 nmol/l. Unter der UV-Licht-Bestrahlung kam es in keiner Gruppe zu einer signifikanten Änderung der 25-Hydroxyvitamin D-Konzentration im Serum (Abb. 1).

Einen erhöhten Parathormonspiegel im Serum hatte vor Beginn der Bestrahlung 16% der Frauen. Unter der UV-Licht-Bestrahlung kam es in keiner Gruppe zu einer signifikanten Änderung der Parathormonkonzentration.

Effekt von UV-Licht-Bestrahlung auf die Knochenresorption

Die Ausgangswerte des Knochenabbaumarkers NTX im Urin (NTX = N-terminales Telozeptid des Typ 1-Kollagen) waren deutlich erhöht. In den Gruppen 1 und 2 kam es zu keiner signifikanten Änderung des Knochenabbaumarkers NTX. In Gruppe 3 kam es dagegen zu einem signifikanten ($p < 0,05$) Abfall des Knochenabbaumarkers NTX nach Ende der Bestrahlungsperiode (Zeitpunkt 10 Wochen) (Abb. 2).

Assoziationen zwischen Kalzium, Vitamin D-Status, Parathormon, und Knochenabbau

Niedrige 25-Hydroxyvitamin D-Werte waren mit höheren Parathormonwerten assoziiert: PTH zeigte eine inverse Korrelation mit 25-Hydroxyvitamin D ($r = -0,19$; $r^2 = 0,036$; $p < 0,03$), dargestellt in Abbildung 3. Zwischen Kalzium und PTH ergab sich eine positive Korrelation ($r^2 = 0,058$;

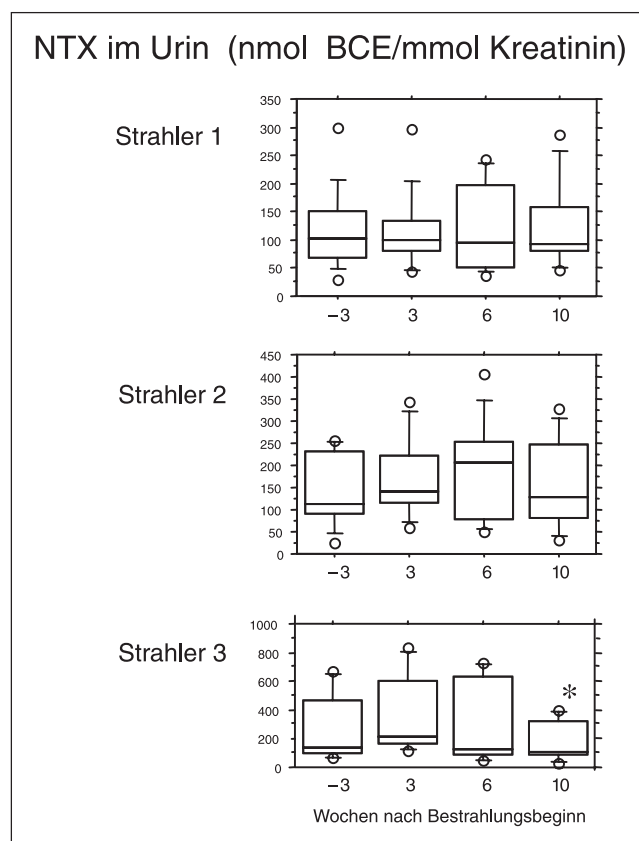


Abbildung 2: Verlauf der Urin-Ausscheidung von N-terminalen Telozeptiden von Typ 1 Kollagen (NTX), einem Knochenabbaumarker, unter Bestrahlung mit 3 verschiedenen UV-Strahlern. Die Werte sind dargestellt als Box-Plot-Diagramm (der Median ist durch den Querbalken repräsentiert, innerhalb der Box liegen 50% der Meßwerte, der senkrechte Balken markiert den 90%-Bereich; bei Strahler 2 liegt der Median am unteren Ende der Box). * $p < 0,05$ versus Zeitpunkt 3 Wochen.

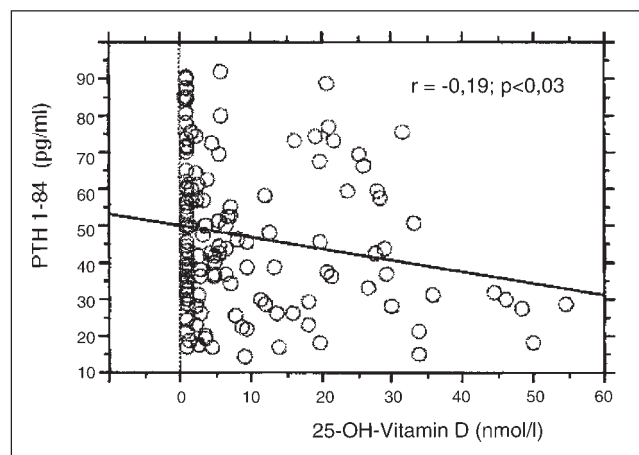


Abbildung 3: Negative Korrelation der Serumkonzentration von 25-Hydroxyvitamin D und Parathormon

$p < 0,02$), wobei 9 von 139 Messungen eine Kombination von grenzgradig hohen oder erhöhten Kalziumwerten ($\text{Ca} > 2,5$ mmol/l) und einem hohen Parathormon ($\text{PTH} > 50$ pg/ml) aufwiesen (Abb. 4). PTH war positiv mit dem Knochenabbaumarker NTX korreliert ($r = 0,21$; $r^2 = 0,046$; $p < 0,026$), wie in Abbildung 5 gezeigt. Dagegen gab es keine signifikante Korrelation zwischen 25-Hydroxyvitamin D und dem Knochenabbaumarker NTX ($p = 0,83$) (Abb. 6) und auch nicht zwischen 25-Hydroxyvitamin D und der alkalischen Phosphatase ($r^2 = 0,002$, $p = 0,648$). Im Gegensatz dazu war das Kalzium negativ mit dem Ab-

baumarker NTX korreliert ($r = -0,24$; $r^2 = 0,057$; $p < 0,02$), gezeigt in Abbildung 7. Die beiden Knochenumbaumarker NTX und alkalische Phosphatase waren positiv korreliert ($r = 0,37$; $r^2 = 0,135$; $p < 0,001$).

Diskussion

Erwartungsgemäß wurde bei den untersuchten Altersheimen eine hohe Prävalenz von Vitamin D-Mangel und sekundärem Parathormonanstieg gefunden, wobei niedrige 25-Hydroxyvitamin D-Konzentrationen mit einem hohen Parathormonwert assoziiert waren. Dies stimmt mit Befunden aus anderen Ländern überein, die ebenfalls bei Altersheimbewohnern eine sehr schlechte Vitamin D-Versorgung fanden [12–14]. Die erwähnte inverse Korrelation zwischen 25-Hydroxyvitamin D und Parathormon bestätigt frühere Untersuchungen [4]. Es zeigte sich aber erstaunlicherweise eine positive Korrelation von Serum-Kalzium und Parathormon, auf eine gestörte Regulation und eine Tendenz zur Autonomisierung der Parathormonsekretion oder eine Veränderung des „Set points“ hinweisend. Dies sollte bei der Substitution von Kalzium und Vitamin D bei Altersheimbewohnern berücksichtigt werden (Kontrolle des Kalziums unter Supplementation!).

Weiterhin fiel auf, daß der Knochenabbau bei den untersuchten Frauen im Altersheim zwar mit dem Parathormon, aber nicht mit dem 25-Hydroxyvitamin D korreliert war. Dies steht im Gegensatz zu den Befunden, die an einer randomisierten Bevölkerungstichprobe im Alter von 50–80 Jahren erhoben wurde, wo die 25-Hydroxyvitamin D-

Spiegel invers mit dem Knochenabbau korreliert waren [3]. Dies weist darauf hin, daß der Knochenabbau bei Altersheimbewohnerinnen nicht nur durch den Vitamin-D-Mangel, sondern auch durch andere Faktoren (z. B. autonome Parathormonsekretion, Immobilisation, Sarkopenie u. a.) beeinflusst wird.

Das in dieser Studie verwendete Bestrahlungsregime war nicht in der Lage, den Vitamin D-Status zu verbessern. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu anderen Studien, die einen positiven Effekt von künstlicher UV-Licht-Bestrahlung auf den Vitamin D-Status gezeigt hatten [15–18]. Mehrere Gründe können dafür verantwortlich sein, daß in der vorliegenden Studie der 25-Hydroxyvitamin D-Spiegel unter Bestrahlung nicht angestiegen ist. Zum einen war aus Sicherheitsgründen eine relativ niedrige Strahlendosis gewählt worden, die z. B. geringer als in der Studie von Falkenbach oder Chel war [16, 17]. In letzterer Studie war durch die Bestrahlung ein leichtes Erythem erzeugt worden, was in unserer Studie nicht der Fall war. Weiterhin waren die Studienteilnehmerinnen in unserer Studie in einem hohen Alter, und die Fähigkeit der Haut zur Vitamin D-Synthese wird mit dem Alter zunehmend geringer, unter anderem wegen eines abnehmenden Gehaltes der Haut an 7-Dehydrocholesterol [19]. Schließlich mag die bestrahlte Hautfläche (Gesicht, Dekolleté) kleiner als in den anderen Studien gewesen sein.

Möglicherweise wäre mit medizinischen Bestrahlungsgeräten, die einen höheren UV-B-Anteil aufweisen, ein besserer Effekt auf den Vitamin D-Status zu erzielen. Die UV-Lampe mit dem höchsten UV-B-Licht-Anteil (Gruppe 3) bewirkte

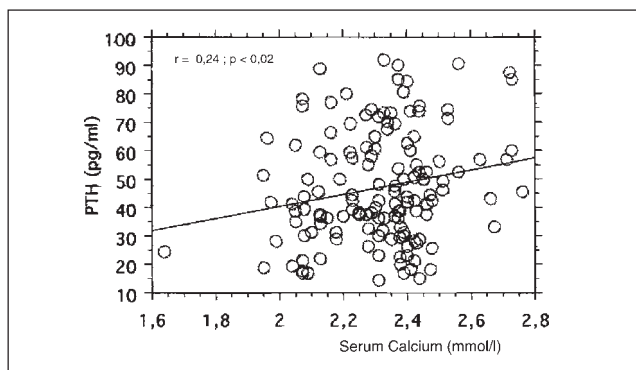


Abbildung 4: Positive Korrelation zwischen Kalzium und Parathormon (PTH)

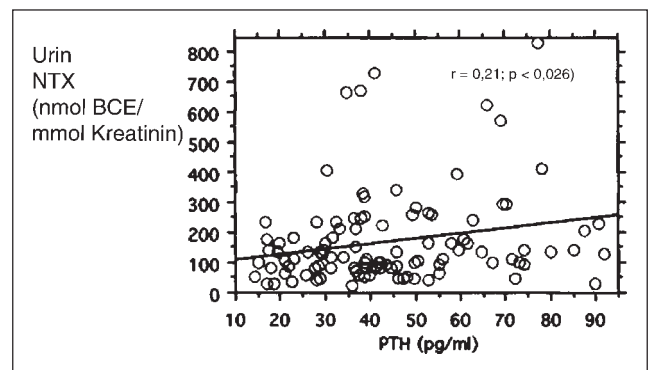


Abbildung 5: Positive Korrelation zwischen Parathormon (PTH) und dem Knochenabbaumarker NTX (NTX = N-terminale Telo peptide aus Kollagen Typ 1)

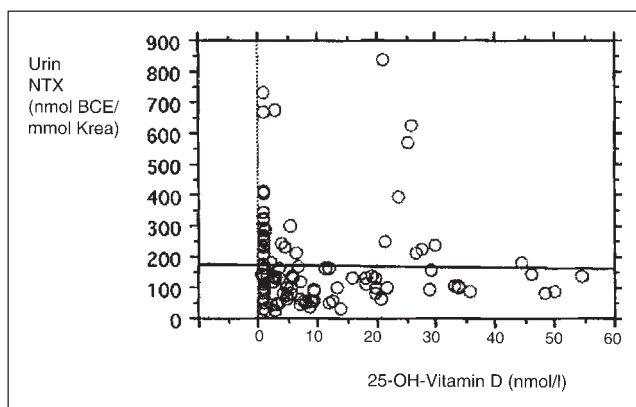


Abbildung 6: Fehlende Korrelation zwischen 25-Hydroxyvitamin D (25-OH-Vitamin D) und dem Knochenabbaumarker NTX im Urin (NTX = N-terminale Telo peptide aus Kollagen Typ 1)

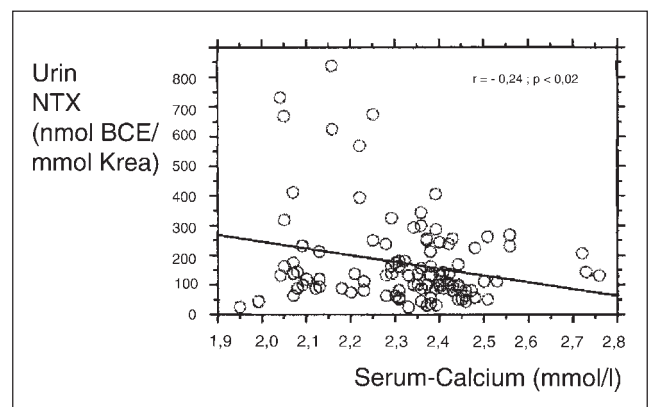


Abbildung 7: Negative Korrelation zwischen Serum-Kalzium und dem Knochenabbaumarker NTX im Urin (NTX = N-terminale Telo peptide aus Kollagen Typ 1)

immerhin einen Rückgang des Knochenabbaus, was als Hinweis auf eine therapeutische Wirkung angesehen werden kann. Allerdings erfordern solche medizinischen Geräte mit höherem UV-B-Lichtanteil dann eine medizinische Indikationsstellung und zur Durchführung der Bestrahlung entsprechend geschultes Personal. Aufgrund des dann gesteigerten zeitlichen und personellen Aufwandes wird sich eine UV-Licht-Bestrahlung zur Verbesserung von Vitamin D-Status und Gesundheitszustand jedoch nicht in einem größeren Umfang realisieren lassen.

Fazit: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie unterstützen nicht das Konzept, bei älteren Frauen in Altersheimen mittels künstlicher UV-Licht-Bestrahlung den Vitamin D-Status zu verbessern. Als weiteres Ergebnis zeigte sich eine relativ hohe Prävalenz von autonomisierter Parathormonsekretion, so daß bei der üblichen medikamentösen Kalzium/Vitamin D-Supplementation der Kalzium-Spiegel kontrolliert werden sollte.

Literatur:

1. Cöster A, Haberkamp M, Allolio B. Inzidenz von Schenkelhalsfrakturen in der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich. *Soz Präventivmed* 1994; 39: 287–92.
2. Zuckerman JD. Hip fracture. *N Engl J Med* 1996; 334: 1519–25.
3. Scharla SH, Scheidt-Nave C, Leidig G, Woitge H, Wüster C, Seibel MJ, Ziegler R. Lower serum 25-hydroxyvitamin D is associated with increased bone resorption markers and lower bone density at the proximal femur in normal females: A population-based study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 1996; 104: 289–92.
4. Chapuy MC, Schott AM, Garnero P, Hans D, Delmas PD, Meunier PJ, and the EPIDOS Study Group. Healthy elderly French women living at home have secondary hyperparathyroidism and high bone turnover in winter. *J Clin Endocrinol Metab* 1996; 81: 1129–33.
5. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Schlotthauer T, Pospeschill M, Scholz M, Lazarescu AD, Pollähne W. Vitamin D status, trunk muscle strength, body sway, falls, and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2001; 109: 87–92.
6. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Abrams C, Nachtigall D, Hansen C. Effects of a short-term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women. *J Bone Miner Res* 2000; 15: 1113–8.
7. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, Delmas PD, Meunier PJ. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med* 1992; 327: 1637–42.
8. Chapuy MC, Arlot ME, Delmas PD, Meunier PJ. Effect of calcium and cholecalciferol treatment for three years on hip fractures in elderly women. *BMJ* 1994; 308: 1081–2.
9. Scharla SH, Scheidt-Nave C. Referenzbereich für die Serumkonzentration von 25-Hydroxy-Vitamin-D in Deutschland. *Clin Lab* 1996; 42: 475–7.
10. Hawa G, Eichinger B, Friedl S, Missbichler A, Armbruster FP, Scharla S, Woloszczuk W. Enzyme binding protein assay for 25-hydroxyvitamin D. *Clin Lab* 1999; 45: 611–5.
11. Garnero P, Shih WJ, Ginetys E, Karpf DB, Delmas PD. Comparison of new biochemical markers of bone turnover in late postmenopausal osteoporotic women in response to alendronate treatment. *J Clin Endocrinol Metab* 1994; 79: 1693–700.
12. Corless D, Boucher BJ, Cohen RD, Beer M, Gupta SP. Vitamin D status in long-stay geriatric patients. *Lancet* 1975; i: 1404–6.
13. Krexner E, Resch H, Pietschmann P, Bernecker P, Woloszczuk W, Vukovich T, Geyer G, Willvonseder R. Vitamin D status in residents of a long-term-care geriatric hospital in Vienna. *Osteologie* 1996; 5: 13–8.
14. Scharla SH. Epidemiology of vitamin D-deficiency/insufficiency in different European countries. *J Menopause* 2000; 7 (Supplement 2): 29–33.
15. Toss G, Andersson R, Diffey BL, Fall PA, Larkö O, Larsson L. Oral vitamin D and ultraviolet radiation for the prevention of vitamin D deficiency in the elderly. *Acta Med Scand* 1982; 212: 157–61.
16. Falkenbach A, Unkelbach U, Boehm BO, Regeniter A, Stein J, Seiffert UB, Wendt T. Bone metabolism before and after irradiation with ultraviolet light. *Eur J Appl Physiol* 1993; 66: 55–9.
17. Chel VJ, Ooms ME, Popp-Snijders C, et al. Ultraviolet irradiation corrects vitamin D deficiency and suppresses secondary hyperparathyroidism in the elderly. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 1238–42.
18. Tangpricha V, Turner A, Spina C, Decastro S, Chen TC, Holick MF. Tanning is associated with optimal vitamin D status (serum 25-hydroxyvitamin D concentration) and higher bone mineral density. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1645–9.
19. MacLaughlin J, Hollick MF. Ageing decreases the capacity of human skin to produce vitamin D3. *J Clin Invest* 1985; 76: 1536–8.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)