

Knochenmikroarchitektur und Knochenstoffwechsel bei veganer Ernährung

Robert Wakolbinger (1,2), Jürgen König (3), Alexander Maier (3), Miriam Langmüller (3), Jakob Schanda (2,4), Xaver Feichtinger (2,4), Gerhard Smekal (5), Matthias Reinweber (6), Peter Pietschmann (7) und Christian Muschitz (2)

(1) Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Donauespital – SMZ Ost, Wien

(2) II. Med. Abteilung, Barmherzige Schwestern Krankenhaus Wien

(3) Department für Ernährungswissenschaften, Universität Wien

(4) AUVA Trauma Zentrum Meidling

(5) Institut für Sportwissenschaft, Universität Wien

(6) Clinical Research Center, Wiener Krankenanstaltenverbund

(7) Institut für Pathophysiologie und Allergieforschung, Zentrum für Pathophysiologie, Infektiologie und Immunologie, Medizinische Universität Wien

Hintergrund

Vegane Ernährung liegt stark im Trend. Aus kardiovaskulärer und onkologischer Sicht scheint sie sich positiv auf die Gesundheit auszuwirken¹⁻³.

Unklar hingegen ist die Auswirkung veganer Ernährung auf den Knochen. Nur wenige Studien beschäftigten sich mit möglichen Veränderungen der Knochenmineraldichte, mit widersprüchlichen Ergebnissen^{4,5}. Insbesondere zur Mikroarchitektur gab es bisher keinerlei Daten.

Deshalb war es das Ziel dieser Studie, bei Personen mit veganer Ernährung die trabekuläre und kortikale Mikroarchitektur von gewichtstragendem und nicht gewichtstragendem Knochen zu untersuchen.

Methoden

Diese monozentrische Case-Control Studie wurde bei 49 VeganerInnen und 49 entsprechenden Omnivoren durchgeführt. Die Untersuchung erfolgte mittels High Resolution peripheral Quantitative Computed Tomography (HR-pQCT) an distalem Radius und distaler Tibia. Knochenstoffwechselformen wurden aus dem Serum bestimmt. Die Aufnahme Knochen-relevanter Nährstoffe wurde am Department für Ernährungswissenschaften berechnet, basierend auf einem Ernährungsprotokoll (2 x 4 Tage). Mittels Fragebogen wurden regelmäßige (mind. 1x/Woche) Sportaktivitäten erhoben.

Ergebnisse

	VeganerInnen (n=49) mean ± SD		Omnivoren (n=49) mean ± SD		p-Wert
Demographie					
Weiblich	25		24		
Alter	38.1	6.1	40.2	6.7	.072
Body mass index (kg/m ²)	22.4	2.6	23.9	2.8	.021
Nikotin_PY	2.87	6.35	1	1.91	.074
Alkohol_U/d	.581	1.12	.637	1.17	.819
Knochen-Mikroarchitektur					
Radius_BV_TV (bone volume fraction)	.136	.031	.150	.030	.028
Radius_Tb_Th_mm (trabecular thickness)	.071	.012	.075	.013	.188
Radius_Ct_Th_mm (cortical thickness)	.769	.208	.860	.232	.045
Radius_Ct_Po_% (cortical porosity)	1.80	1.00	1.75	.824	.804
Tibia_BV_TV (bone volume fraction)	.138	.031	.158	.030	.002
Tibia_Tb_Th_mm (trabecular thickness)	.069	.011	.078	.010	.001
Tibia_Ct_Th_mm (cortical thickness)	1.08	.209	1.20	.288	.019
Tibia_Ct_Po_% (cortical porosity)	5.85	2.39	5.51	2.05	.445
Nährstoff-Aufnahme					
Energie_kcal_Tag	2248	549.	1963	526	.011
Protein_kg Körpergewicht_Tag	1.02	.296	1.17	.41	.042
Prozent_Energieaufnahme_Protein	12.8	2.53	17.7	4.46	.001
Vitamin_A_Retinolequivalent_mg_Tag	7.82	11.7	1.22	.99	.001
Vitamin_B12_Cobalamin_myg_Tag	22	97.6	4.88	2.38	.227
Vitamin_B6_Pyridoxin_mg_Tag	2.13	2.06	1.65	.65	.128
Vitamin_B9_Folsäure_myg_Tag	511	257	280	101	.001
Vitamin_D_Calciferol_myg_Tag	6.47	14	3.28	2.57	.125
Vitamin_K_Phylochinon_myg_Tag	344	423	105	61.9	.001
Calcium_mg_Tag	779	282	888	399	.124
Magnesium_mg_Tag	608	205	384	207	.001
Phosphor_mg_Tag	1267	398	1358	485	.321
Zink_mg_Tag	10.7	3.76	11.2	3.63	.516
Serum-Knochenstoffwechselformen					
Ca_mmol_l	2.32	.077	2.38	.109	.009
25OH-VitD_ng_ml	31.7	12.9	28	9.18	.169
Ph_mmol_l	1.12	.203	1.1	.199	.772
iPTH_pg_ml	57.8	24.3	48	18.3	.06
AP_U_l	63.8	17.0	55.8	15.4	.039
Einfluss von Kraftsport	.452	.248	0.38	.172	.17

Kraftsport-inaktive VeganerInnen hatten signifikant niedrigere R_BV/TV, T_BV/TV und T_TbTh als entsprechende Omnivoren.

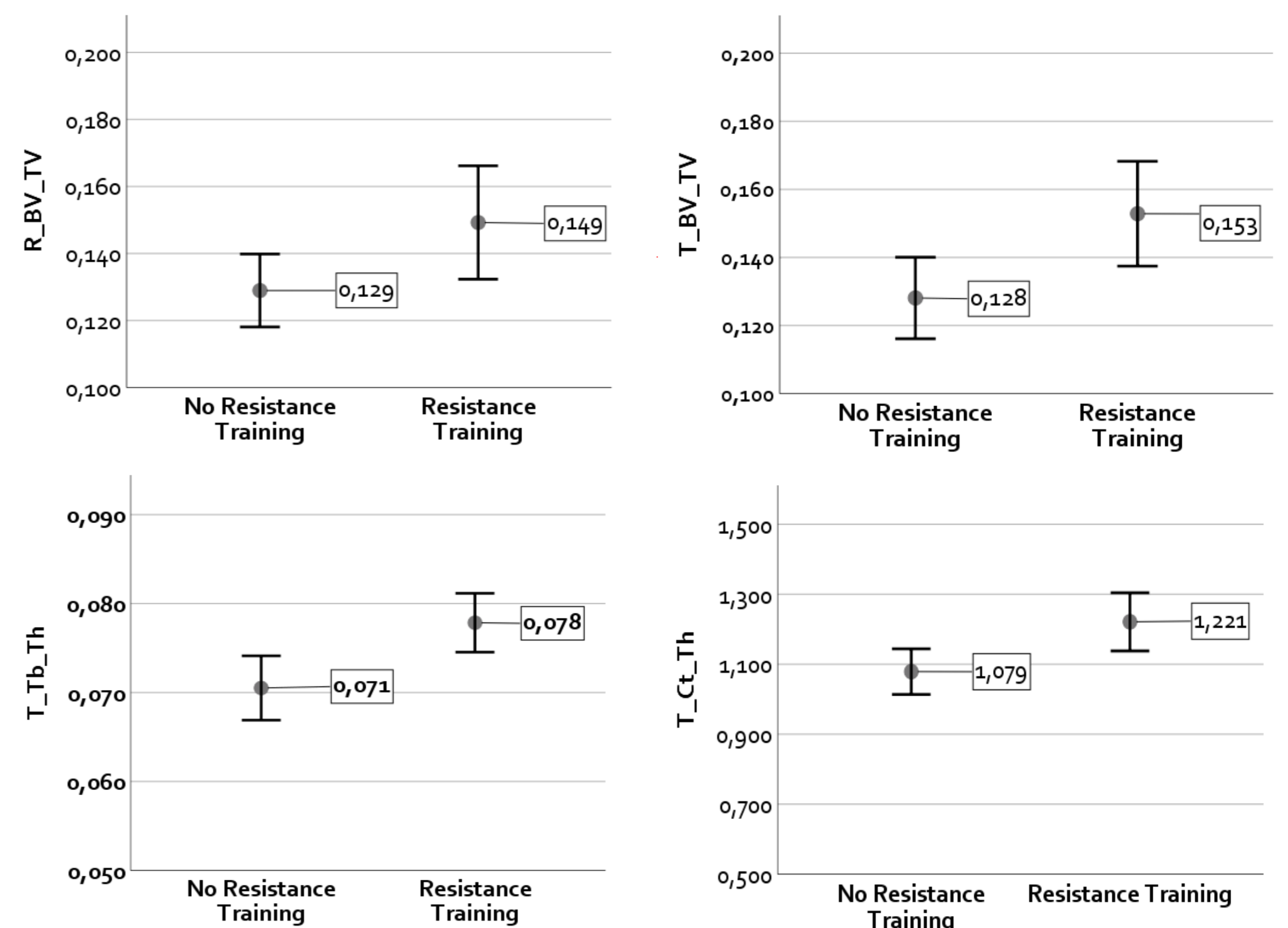
Bei Kraftsport-aktiven Personen war in der veganen Gruppe nur T_TbTh grenzwertig signifikant niedriger.

Literatur

- Appleby PN. Proc Nutr Soc. 2016., 2. Ohrlich MJ. JAMA Intern Med. 2015., 3. Le TP. Nutrients. 2014., 4. Ho-Pham LT. Am J Clin Nutr. 2009., 5. Knurick JR. Nutrients. 2015.

Detail-Ergebnisse VeganerInnen

	Krafttraining (n=20) mean ± SD		Kein Krafttraining (n=23) mean ± SD		p-Wert
Knochen-Mikroarchitektur					
Radius_BV_TV (bone volume fraction)	.149	.036	.129	.025	.037
Radius_Tb_Th_mm (trabecular thickness)	.076	.012	.069	.012	.075
Radius_Ct_Th_mm (cortical thickness)	.769	.277	.792	.140	.626
Radius_Ct_Po_% (cortical porosity)	1.93	1.28	1.6	0.76	.301
Tibia_BV_TV (bone volume fraction)	.153	.032	.128	.027	.011
Tibia_Tb_Th_mm (trabecular thickness)	.078	.010	.071	.009	.006
Tibia_Ct_Th_mm (cortical thickness)	1.21	.222	1.079	.159	.046
Tibia_Ct_Po_% (cortical porosity)	6.23	2.58	5.68	2.38	.478



Die Nährstoffaufnahme und Serum-Knochenstoffwechselformen waren bei Kraftsport-aktiven und Kraftsport-inaktiven VeganerInnen gleich.

Multiple Regressionsanalyse

Bei Kraftsport-inaktiven VeganerInnen hatte die Nährstoffaufnahme (Energie, Protein/kg Körpergewicht, Prozent der Energieaufnahme durch Protein, Vitamin A, Vitamin B9, Vitamin B12, Vitamin K, Phosphor, Zink) einen signifikanten Einfluss auf die Knochenmikroarchitektur (R_BV/TV, T_BV/TV, T_TbTh).

Bei Kraftsport-aktiven VeganerInnen zeigte sich nur für Vitamin B12 und Prozent der Energieaufnahme durch Protein ein Einfluss.

Schlussfolgerung

Es fanden sich bei VeganerInnen an Radius und Tibia eine Verringerung des trabekulären Knochenvolumens, der kortikalen Dicke sowie der trabekulären Dicke an der Tibia. Allerdings konnte Krafttraining diese Veränderungen großteils ausgleichen.

Bei Kraftsport-aktiven VeganerInnen zeigte sich ein signifikanter Einfluss von Vitamin B12 und Prozent der Energieaufnahme durch Protein auf die knöchernen Mikroarchitektur.