

Karol Danielik

Szkoła Doktorska AWF we Wrocławiu im. Polskich Olimpijczyków

Streszczenie – „Stężenie całkowitej oraz wolnej witaminy D w surowicy krwi a wybrane elementy stylu życia u sportowców”

Witamina D może odgrywać istotną rolę między innymi w metabolizmie kostnym, prawidłowym funkcjonowaniu mięśni oraz układu immunologicznego. Problem niedoboru witaminy D w Europie jest coraz bardziej powszechny, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym w krajach położonych powyżej 37 stopnia szerokości geograficznej.

Celem badań była ocena zależności pomiędzy stężeniem całkowitej oraz wolnej witaminy D w surowicy krwi a wybranymi elementami stylu życia u zawodników grających w piłkę nożną i trenujących judo.

Badania były przeprowadzone w okresie zimowym oraz letnim. W pierwszej części eksperymentu przeprowadzonego zimą wzięło udział 31 zawodników grających w piłkę nożną (III liga), 19 zawodników trenujących judo (KS Gwardia I MKS Juvenia Wrocław) oraz 23 uczestników z grupy kontrolnej. W drugiej części eksperymentu przeprowadzonego latem wzięło udział 20 zawodników grających w piłkę nożną, 12 zawodników trenujących judo oraz 17 osób z grupy kontrolnej. Stężenie 25(OH)D oceniono za pomocą chromatografii cieczowej sprzężoną ze spektrometrią mas (LC-MS/MS) (4500, Sciex, QTRAP®, Framingham, MA, USA). Białko wiążące witaminę D (VDBP) mierzono za pomocą testu immunoenzymatycznego ELISA (R&D Systems, Minneapolis, MN, Stany Zjednoczone). Stężenie albuminy, PTH, wapnia całkowitego mierzono standardowymi metodami używanymi w diagnostyce laboratoryjnej. Elementy stylu życia oceniono na podstawie specyficznego kwestionariusza FFLQ. Do oceny diety skorzystano z 24-godzinnego dzienniczka żywieniowego bieżącego notowania. Poziom aktywności fizycznej zweryfikowano na podstawie zaawansowanego międzynarodowego kwestionariusza International Physical Activity Questionnaire (IPAQ).

Porównanie stężenia wolnej i całkowitej 25(OH)D pomiędzy grupami zostało wykonane przy pomocy testu Kruskala-Wallisa z analizą post-hoc z poprawką Holma. Ocenę zmian pomiędzy zimą a latem stężenia wolnej i całkowitej 25(OH)D dokonano przy pomocy

testu Wilcoxona dla danych sparowanych. Do oceny związku pomiędzy elementami stylu życia a stężeniem wolnej i całkowitej 25(OH)D stworzono analizę liniowych modeli mieszanych. Wykonano modele jedno- i wieloczynnikowe. Analiza statystyczna została przygotowana w programie Statistica (wersja 13.3) oraz programie R for Windows (wersja 4.2.3, Vienna, Austria).

Wykazano niedostateczne stężenie całkowitej 25(OH)D (<30ng/ml) zimą u 69% zawodników judo, 71% piłkarzy nożnych oraz 87% osób o średnim i niskim poziomie aktywności fizycznej. W okresie letnim odsetek ten wynosił 33% judoków i 25% piłkarzy. Nie zaobserwowano znaczącej różnicy stężenie wolnej i całkowitej 25(OH)D w zależności od miejsca odbywania treningów (przestrzeń zamknięta vs na zewnątrz). Opierając się na rekomendacjach co do stężenia wolnej 25(OH)D, stwierdzono niedobór zimą u 26% judoków, 23% piłkarzy nożnych i 30% osób o średnim i niskim poziomie aktywności fizycznej. Latem stwierdzono prawidłowy poziom wolnej frakcji 25(OH)D u sportowców.

Stężenie całkowitej 25(OH)D oraz wolnej 25(OH)D różniło się w zależności od pory roku w grupie piłkarzy nożnych. W grupie judoków nie zaobserwowano różnic w stężeniu całkowitej i wolnej 25(OH)D.

Wykazano brak istotnej statystycznie różnicy w stężeniu wolnej i całkowitej 25(OH)D pomiędzy zawodnikami trenującymi judo, piłkarzami nożnymi oraz osobami z grupy kontrolnej. Stwierdzono natomiast, że stężenie całkowitych i wolnych frakcji 25(OH)D u wszystkich uczestników projektu dodatnio koreluje z wartością równoważnika MET TOTAL.

Latem stwierdzono u wszystkich uczestników badania ujemną korelację grubości fałdu skórno-tłuszczowego tricepsu ze stężeniem wolnej i całkowitej 25(OH). Dodatkowo zaobserwowano dodatnią zależność stężenia 25(OH)D z ilością spożytej witaminy D na podstawie dzienniczka bieżącego spożycia oraz ujemną korelację z ilością godzin siedzenia w ciągu dnia. Zimą u wszystkich uczestników badania stwierdzono istotną zależność pomiędzy czasem spędzonym na świeżym powietrzu i ekspozycją na słońce ze stężeniem całkowitej 25(OH)D. Zaobserwowano również dodatnią zależność stężenia wolnej 25(OH)D z częstością korzystania z filtrów przeciwsłonecznych.

Wykazano także, że stężenie wolnej i całkowitej 25(OH)D istotnie zależy od suplementacji oraz pory roku. Silniejszym predykatorem stężenia całkowitej 25(OH)D jest pora roku, natomiast poziom wolnych frakcji silniej determinuje suplementacja witaminą D.

Na podstawie uzyskanych wyników badań sugeruje się monitorowanie stężenia witaminy D u sportowców, szczególnie w okresie zimowym. W zależności od wyników badań należy rozważyć zastosowanie suplementacji cholekalcyferolem i/lub wdrożyć zmianę wybranych elementów stylu życia ze szczególnym uwzględnieniem większej ekspozycji na światło słoneczne czy modyfikację diety.

Wydaje się, że oznaczenie stężenia wolnej witaminy 25(OH)D jako wskaźnika statusu witaminy D wymaga dalszych badań, z uwzględnieniem większych grup populacyjnych. Ważne jest też zastosowanie dokładniejszych metod diagnostycznych, które bezpośrednio oceniają poziom wolnej witaminy D w surowicy krwi.

Karol Danielik

Szkoła Doktorska AWF we Wrocławiu im. Polskich Olimpijczyków

Summary – “Relationship between total and free vitamin D concentration and lifestyle factors in athletes”

Vitamin D may play an important role in bone metabolism, the proper functioning of muscle and immune system. The problem of vitamin D deficiency in Europe is becoming increasingly common, especially in the autumn-winter period in countries located above 37 degrees of latitude.

The aim of the research was to assess the relationship between total and free vitamin D concentration in blood serum and selected elements of lifestyle among soccer players and judo athletes.

The research was conducted in both winter and summer period. In the winter part of the experiment, 31 soccer players (third league), 19 judo athletes (KS Gwardia I MKS Juwenia Wrocław) and 23 participants from the control group took part in. In the summer part of the experiment, 20 soccer players, 12 judo athletes, and 17 people from the control group participated. The concentration of 25(OH)D was assessed using liquid chromatography coupled with mass spectrometry (LC-MS/MS) (4500, Sciex, QTRAP®, Framingham, MA, USA). Vitamin D-binding protein (VDBP) was measured using the ELISA immunoassay (R&D Systems, Minneapolis, MN, USA). Albumin, PTH, and total calcium levels were measured using standard methods used in laboratory diagnostics. The elements of lifestyle were assessed based on the specific FFLQ questionnaire. To assess the diet, a 24-hour nutrition diary of current listing was used. The physical activity level was verified using the advanced International Physical Activity Questionnaire (IPAQ).

The comparison of free and total 25(OH)D concentrations between groups was performed using the Kruskal-Wallis test with the post-con analysis with the Holm correction. The assessment of changes between winter and summer in free and total 25(OH)D concentrations was performed using the Wilcoxon test for paired data. To evaluate the relationship between the lifestyle elements and free and total 25(OH)D concentrations, linear mixed models analysis was developed. One- and multi-factor models were created. The

statistical analysis was prepared using the Statistica computer program (version 13.3) and the R for Windows computer program (version 4.2.3, Vienna, Austria).

The insufficient total 25(OH)D concentration (<30ng/ml) was found in 69% of judo athletes, 71% of soccer players and 87% of people with moderate and low levels of physical activity during winter. This percentage was 33% for judo athletes and 25% for soccer players during summer period. No significant difference was observed in free and total 25(OH)D concentrations depending on the place of training (indoors vs outdoors). Based on the recommendations for free 25(OH)D ($\geq 8,5$ pg/ml), a deficiency in winter affected 26% of judo athletes, 23% of soccer players, and 30% of people with moderate and low levels of physical activity. In summer, all athletes had a correct level of free fractions of 25(OH)D. Only one participant from the group with moderate and low levels of physical activity had insufficient level of free 25(OH)D (<8,5 pg/ml).

The total concentration of 25(OH)D and free 25(OH)D differed depending on the season in the group of soccer players. However, such a difference was not observed while calculating free 25(OH)D. No differences were observed in the concentration of total and free 25(OH)D in the group of judo athletes.

There was no statistically significant difference in the concentration of free and total 25(OH)D between judo athletes, soccer players and individuals in the control group. However, it was found that the concentration of total and free fractions of 25(OH)D M2 in all participants of the project positively correlates with the value of the MET TOTAL equivalent.

In the summer, a positive correlation was observed among all participants between the concentration of 25(OH)D and the amount of consumed vitamin D based on a nutrition diary and a negative correlation with the number of hours sitting during the day.

In the winter, a significant correlation was found among all participants between the time spent outdoors and exposure to sunlight with the total concentration of 25(OH)D. A positive correlation was also observed between the concentration of free 25(OH)D and the frequency of using sunscreens.

The discussed research project showed that the concentration of free and total 25(OH)D significantly depends on supplementation and season. The season is a stronger predictor of total 25(OH)D concentration, while the level of free fractions is more strongly determined by vitamin D supplementation.

Based on the obtained research results, it is suggested to monitor vitamin D levels in athletes, especially during the winter season. Depending on the concentration of vitamin D , supplementation with cholecalciferol should be considered and/or implementing changes to selected elements of lifestyle, with particular emphasis on greater exposure to sunlight, modification of a diet and reduction of adipose tissue.

It seems that the recommendation to measure the concentration of free vitamin 25(OH)D as an indicator of vitamin D status requires further research on larger groups of people and the use of more precise diagnostic methods that directly assess its level in blood serum.