Harnwegsinfektionen natürlich behandeln

Therapie und Prävention ohne Nebenwirkungen | *Philipp Gebhardt*

Harnwegsinfektionen werden meist von Bakterien verursacht, die über die Harnröhre in die Harnblase aufsteigen. Zur Prävention und Therapie von Harnwegsinfektion eignen sich ebenfalls Stoffe, die natürlich im Körper vorkommen. Ihre Wirksamkeit konnte in klinischen Studien bestätigt werden. Sie zeichnen sich gegenüber einer Pharmakotherapie besonders dadurch aus, dass Nebenwirkungen nicht zu erwarten sind.

Aufgrund ihrer kürzeren Harnröhre sind vor allem Frauen häufig von Harnwegsinfektionen betroffen. Da die, bei älteren Männern häufig auftretende Prostatahyperplasie mit Harnabflussstörungen assoziiert ist, die Harnwegsinfektionen begünstigen, kommt es im Alter auch bei Männern zu einer erhöhten Prävalenz. Glukose fördert das Wachstum von Keimen, sodass auch die Stoffwechselerkrankung Diabetes mellitus mit einem gehäuften Auftreten von Harnwegsinfektionen einhergeht. Besonders häufig treten Harnwegsinfektionen bei Patienten mit Blasenkathetern auf. Etwa 70 Prozent dieser Patienten entwickeln innerhalb von 14 Tagen eine Bakteriurie, die bei etwa 20 Prozent zu einer symptomatischen Harnwegsinfektion voranschreitet. Es kann in der Folge zu einem septischen Geschehen kommen, das mit einer hohen Mortalität assoziiert ist. [1]
Entsprechend der Lokalisation der Symptome wird die Urethritis (Entzündung der Harnröhre) von der Zystitis (Entzündung der Harnblase) unterschieden. Bei einem unteren Harnwegsinfekt (Urozystitis) sind Harnröhre und Harnblase gleichermaßen betroffen. Wenn die Erreger weiter aufsteigen kann es zur Entzündung der Harnleiter (Ureteritis) kommen, beziehungsweise zur Entzündung der Nieren (Pyelitis) oder des Nierenbeckens (Pyelonephritis) (vgl. Abb. 1, S. ((XX))). Gerade bei älteren Menschen findet sich häufig eine asymptomatische Bakteriurie (Ausscheidung von Bakterien mit dem Urin), ohne dass dabei klinische Zeichen einer Entzündung vorliegen.

Verlaufsformen und Symptome

Bezüglich des Verlaufs wird zwischen akuter

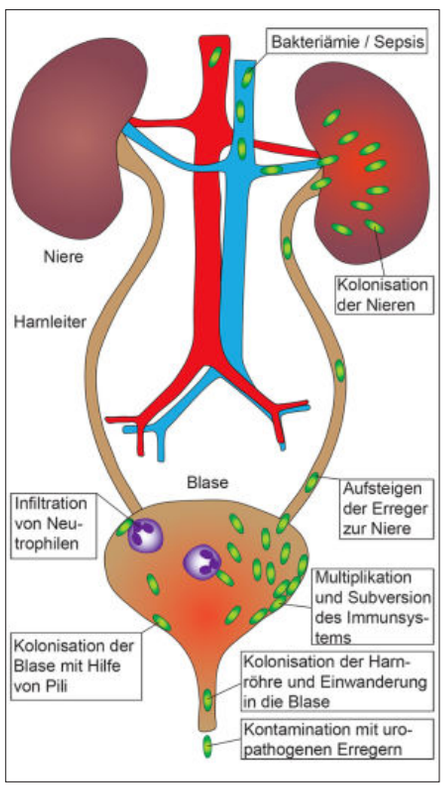

Abb. 1: Pathogenese der bakteriellen Harnwegsinfektion. *((Quelle?))*

und chronischer Urozystitis unterschieden. Ein akutes Geschehen äußert sich meist in Symptomen wie schmerzhafter und erschwerter Miktion (Algurie, Dysurie) und häufigem Harndrang mit jeweils nur geringen Urinmengen (Pollakisurie). Es können krampfartige Schmerzen oberhalb des Schambeins auftreten (Blasentenesmen). Eine chronische Urozystitis kann als Komplikation rezidivierender akuter Entzündungsschübe entstehen oder schleichend im Rahmen einer (zunächst) symptomlosen Bakteriurie. Begünstigt wird ein chronischer Verlauf durch anatomische Anomalien der Harnwege sowie erhöhte Glukosekonzentrationen (Glukosurie bei Diabetes mellitus).
Sowohl eine akute als auch eine chronische Infektion der unteren Harnwege kann zu einer Pyelitis beziehungsweise Pyelonephritis voranschreiten. Eine Beteiligung der oberen Harnwege kann sich in Symptomen wie klopfschmerzhaften Nierenlagern und Temperaturerhöhung äußern. Fieber ist ebenfalls ein Hinweis auf ein mögliches Übergreifen auf weitere Organe wie Uterus, Adnexe oder Prostata.

Da es in der Folge zu Organschäden beziehungsweise zu einem septischen Geschehen kommen kann, sollte beim Auftreten entsprechender Symptome umgehend ein Arzt konsultiert werden.

Ein Urinstreifentest eignet sich zum Nachweis eines bakteriellen Befalls sowie zur Verlaufskontrolle. Meist zeigt sich eine Infektion dabei in einem positiven Testfeld für Leukozyten. Obwohl Erythrozyten in geringen Mengen im Harn vorkommen, sind diese normalerweise nicht mit dem Urinstreifen nachweisbar. Positive Ergebnisse für Leukozyten sowie für Erythrozyten weisen deutlich auf eine Harnwegsinfektion hin. Die wesentlichen Verursacher von Harnwegsinfektionen können Nitrat zu Nitrit reduzieren. Das Testfeld für Nitrit kann die Anwesenheit entsprechender Erreger anzeigen.
Zur Prävention und Therapie von Harnwegsinfektionen sind neben antibiotischen Wirkstoffen ebenfalls Stoffe geeignet, die im Körper natürlich vorkommen (Endobiotika). Sie zeichnen sich besonders dadurch aus, dass Nebenwirkungen bei ihrem Einsatz nicht zu erwarten sind.

Vitamin D

Über die Verbesserung der intestinalen Kalzium- und Phosphatabsorption, die Stimulierung der Osteoklastendifferenzierung und die Verstärkung der Kalziumrückresorption aus dem Knochen fördert Vitamin D die Mineralisierung der Knochenmatrix. Die klassisch untersuchten hormonellen Wirkungen des Vitamins stehen im Zusammenhang mit dem Mineralstoffwechsel und der Gesundheit des Skeletts. Vitamin-D-metabolisierende Enzyme und Vitamin-D-Rezeptoren finden sich jedoch auch in Immunzellen, wie Antigen-präsentierenden Zellen, T-Zellen, B-Zellen und Monozyten. Eine guter Vitamin-D-Status ist mit deutlich positiven Wirkungen auf die Immunfunktion assoziiert. Als Marker der Vitamin-D-Versorgung wird 25(OH)Vitamin D herangezogen, das die Speicherform des Vitamins darstellt.
In einer retrospektiven Studie mit 186 Frau-

en im Alter zwischen 20 und 52 Jahren waren wiederkehrende Harnwegsinfektionen mit deutlich erniedrigten 25(OH)Vitamin-D-Spiegeln assoziiert (9,8 ng/ml gegenüber 23 ng/ml bei Gesunden). [2]
Kinder mit Harnwegsinfektionen weisen meist einen schlechten Vitamin-D-Status auf. Bei der Messung der Vitamin-D-Spiegel bei 82 Kindern mit Harnwegsinfektionen wurden bei akuter Pyelonephritis durchschnittlich Werte von lediglich 8,6 ng/ml gemessen. Bei Infektion der unteren Harnwege wurden Werte von durchschnittlich 14,2 ng/ml gemessen. Bei gesunden Kindern wurden dagegen Werte von durchschnittlich 27,6 ng/ml gemessen. [3]
Bei der Auswertung der Vitamin-D-Spiegel von 238 Säuglingen waren Werte von < 20 ng/ml mit einem fast sechs Mal höheren Risiko assoziiert, eine Harnwegsinfektion zu erleiden. Nach Vitamin-D-Supplementation von täglich ≥ 400 I.E. sank das Risiko auf etwa 0,3. [4]
In einer weiteren Untersuchung erhielten 256 Patienten mit blutzuckerassoziierten Stoffwechselstörungen wöchentlich 20.000 I.E. Vitamin D. Im Vergleich zu einer unsupplementierten Kontrollgruppe traten Harnwegsinfektionen im Beobachtungszeitraum von fünf Jahren lediglich etwa halb so häufig auf. [5]
Ein Vitamin-D-Status im Bereich von 30 bis 50 ng/ml wird als empfehlenswert für eine optimale Gesundheit angesehen. [6] Um die Vitamin-D-Spiegel um 1 ng/ml anzuheben, ist bei einem Körpergewicht von 70 kg die Supplementation von zirka 10.000 Einheiten Cholecalciferol („Vitamin D3“) erforderlich. Die Dosierung kann an das Körpergewicht proportional angepasst werden. Eine Einschätzung der Anfangsdosis zum Ausgleich eines unzureichenden Vitamin-D-Status liefert eine Kurzformel mit dem Anpassungsfaktor 143: 143 x gewünschter Anstieg [ng/ml] x Körpergewicht [kg] = Vitamin D3-Anfangsdosis [I.E.]. Wenn ein Vitamin-D-Ausgangsspiegel von 17 ng/ml vorliegt und ein Zielwert von 47 ng/ml erreicht werden soll (Anstieg 47-17 = 30 ng/ml) bedeutet das, dass bei einem Körpergewicht von 70 kg etwa 300.000 Einheiten Vitamin D3 supplementiert werden sollten (143 x 30 ng/ml x 70 kg = 300.300 I.E.).
Bei einem Körpergewicht von 70 kg sind täglich etwa 3.000 Einheiten Vitamin D3 erforderlich, um den Vitamin-D-Spiegel im Bereich von 50 ng/ml zu erhalten. Eine Einschätzung der erforderlichen Erhaltungsdosis liefert eine Kurzformel, bei der der Anpassungsfaktor fast 1 ist (0,95): 0,95 x Zielwert [ng/ml] x Körpergewicht [kg] = Vitamin D3-Erhaltungsdosis [I.E.]. Wenn Vitamin-D-Spiegel im Bereich von 50 ng/ml erhalten werden sollen, bedeutet das, dass bei einem Körpergewicht von 84 kg täglich etwa 4.000 Einheiten Vitamin D3 supplementiert werden sollten (0,95 x 50 ng/ml x 84 kg = 3.990 I.E.).
Der Vitamin-D-Gehalt der Nahrung ist gering und kann bei den Berechnungen vernachlässigt werden. Vitamin D weist eine günstige therapeutische Breite auf: 25(OH)Vitamin D-Spiegel unterhalb von 150 ng/ml scheinen nicht mit negativen Effekten für die Gesundheit assoziiert zu sein. Erst ab Werten von 150 bis 200 ng/ml wurden Störungen durch überhöhte Blutkalziumwerte beschrieben. Bei ≥ 300 ng/ml beginnt demnach der toxische Bereich. [7]

Zink

Zink ist ein essenzielles Spurenelement, dass in eine Vielzahl von Stoffwechselfunktionen involviert ist. Nach Daten der Nationalen Verzehrsstudie II des Max-Rubner-Instituts (2008) erreichen etwa 20 Prozent der Frauen und 30 Prozent der Männer in Deutschland die empfohlenen Zink-Zufuhrmengen nicht. Eine klinische Untersuchung mit Teilnehmern zwischen 65 und 82 Jahren konnte eine deutlich günstige Wirkung auf das Immunsystem durch die tägliche Supplementation von 10 mg Zink herausstellen. Die zusätzliche Zufuhr verbesserte die Immunfunktion und verringerte die Inzidenz von Infektionserkrankungen. [8]
In einer Studie mit 200 Kindern (im Alter zwischen 3 und 12 Jahren) mit Harnwegsinfektionen war die Gabe von Zink, zusätzlich zu einem Antibiotikum, mit deutlich positiven Wirkungen auf Dysurie und Harndrang assoziiert. [9]

L-Methionin

Neben L-Cystein ist L-Methionin die einzige proteinogene, schwefelhaltige Aminosäure. Die Zufuhr von L-Methionin mit der Nahrung liegt im Bereich von 1 bis 2 g täglich. L-Methionin spielt im Stoffwechsel eine bedeutende Rolle bei Methylierungsreaktionen. Es wird dabei zu Homocystein „demethyliert“ und durch Vitamin B6, B12 und Folsäure-abhängige Enzyme wieder zu L-Methionin recycelt. Bei einer ausreichenden Vitaminversorgung beeinflusst eine zusätzliche Zufuhr den Homocysteinstatus nicht. [10]
Überschüssiges L-Methionin wird unter Oxidation des enthaltenen Schwefels als Dihydrogensulfat ausgeschieden, wodurch der pH-Wert des Harns in den sauren Bereich verschoben wird. Therapeutisch kann das genutzt werden, um der Neubildung von bestimmten Nierensteinen (Phosphatsteinen) entgegenzuwirken oder die Effektivität von Antibiotika mit Wirkoptimum im sauren Bereich zu verbessern. Die Ansäuerung des Harns wirkt sich jedoch ebenfalls auf die Besiedelung der Harnwege mit bestimmten Bakterien aus. Während Milchsäurebakterien auch in saurer Umgebung wachsen können, hemmt eine solche Umgebung das Wachstum verschiedener Pathogene (E. coli).
Eine Studie mit 89 Patienten mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen konnte einen signifikant positiven Effekt auf die Inzidenz von Harnwegsinfektionen aufzeigen. Dabei liegt in den meisten Fällen eine Schädigung des Rückenmarks vor, die zu Blasenfunktionsstörungen führt und eine Besiedelung mit Pathogenen begünstigt. Die zusätzliche Zufuhr von dreimal täglich 1.000

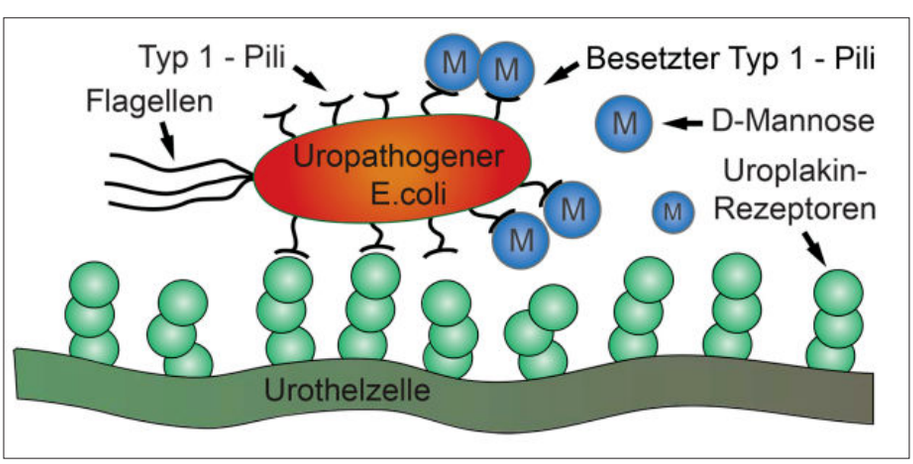

Abb. 2: D-Mannose besetzt Typ-1-Pili, mit denen E. coli an mannosylierte Uroplakinrezeptoren der Urothelzellen bindet.

mg L-Methionin konnte die Erkrankungsfrequenz innerhalb eines Jahres von durchschnittlich 2,5 auf 1,1 reduzieren. [11]

D-Mannose

Etwa 80 Prozent der Infekte der unteren Harnwege werden durch das kommensale Darmbakterium Escherichia coli (E. coli) verursacht. E. coli besitzt fadenförmige Anhängsel (Pili) mit denen es sich an Oberflächenstrukturen der Endothelzellen der Harnwege festhalten kann. Mit Typ-1-Pili bindet das Bakterium an D-Mannose-Moleküle, die sich physiologisch an Uroplakin-Rezeptoren an der Oberfläche der Urothelzellen finden.

Supplementierte D-Mannose wird im Dünndarm schnell aufgenommen. Eine Dosis von 0,2 g/kg Körpergewicht lässt die Plasmakonzentrationen um den Faktor drei ansteigen. Die Gabe von D-Mannose beeinflusst den Glukosespiegel nicht, sodass die Anwendung auch für Diabetiker problemlos möglich ist. Die Plasmahalbwertszeit liegt bei etwa vier Stunden. Aufgenommene D-Mannose wird entsprechend schnell mit dem Harn ausgeschieden.

In den Harnwegen bindet D-Mannose an Typ-1-Pili uropathogener E. coli-Bakterien, mit denen die Keime normalerweise an mannosylierte Oberflächenstrukturen binden (vgl. Abb. 2, S. ((XX))). Die Besetzung der Pili führt zu einer verminderten Adhäsion der Bakterien, sodass diese vermehrt mit dem Harn ausgeschieden werden können.

In einer klinischen Studie erhielten 43 Frauen mit akuter Harnwegsinfektion zweimal täglich 1,5 g D-Mannose über drei Tage und danach einmal täglich über zehn Tage. Die Therapie mit dem physiologischen Wirkstoff führte zu einer deutlichen Remission der Symptome (vgl. Abb. 3, S. ((XX))). Im Anschluss wurden die Teilnehmerinnen zwei Gruppen zugeordnet: In der Kontrollgruppe, die keine Prophylaxe erhielt, kam es innerhalb von sechs Monaten bei etwa einem Drittel der Frauen zu einem Rezidiv. In der Gruppe, die D-Mannose prophylaktisch einsetzte, erkrankte in diesem Zeitraum lediglich eine Frau (4,5 Prozent) erneut an einem Harnwegsinfekt. [12]

In einer randomisierten Studie mit 308 Teilnehmerinnen mit wiederkehrenden Harnwegsinfektionen zeigte die Anwendung von D-Mannose (2 g täglich) eine, mit dem Antibiotika Nitrofurantoin vergleichbare prophylaktische Wirkung (vgl. Abb. 4, S. ((XX))). [13] Gegenüber der Pharmakotherapie zeichnet sich D-Mannose vor allem dadurch aus, dass unerwünschte Nebenwirkungen nicht zu erwarten sind.

D-Mannose kommt in zwei geometrisch un-

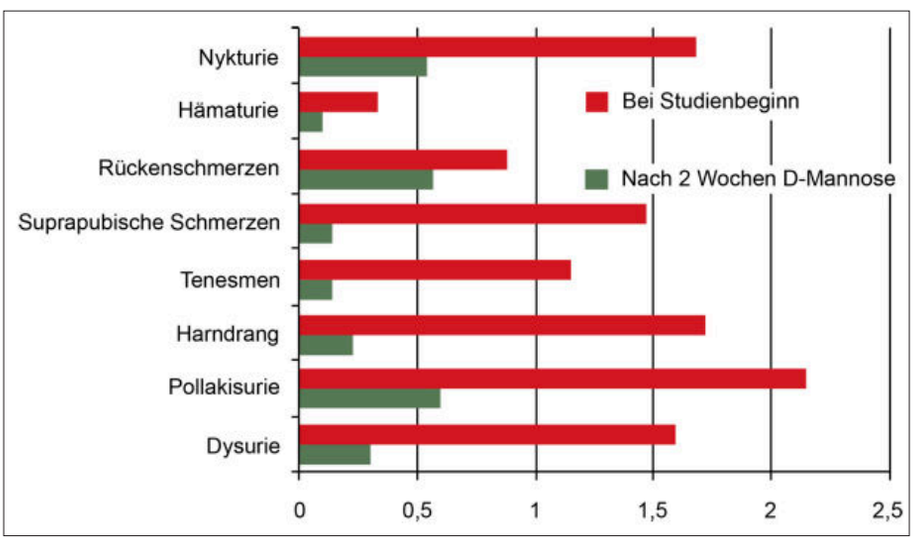

Abb. 3: Schwere der Symptome vor beziehungsweise nach Behandlung mit D-Mannose.

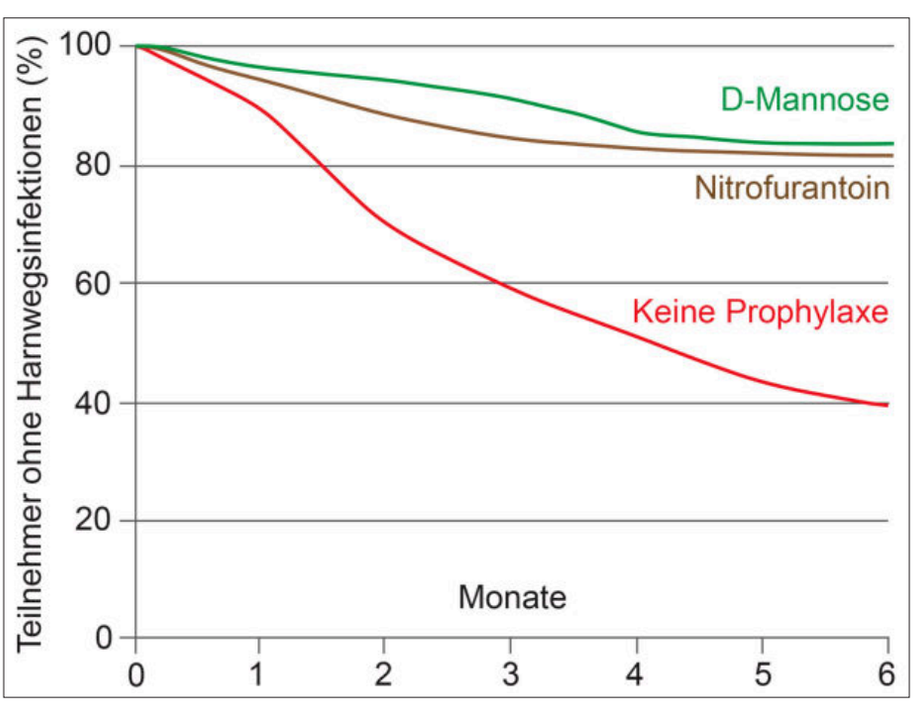

Abb. 4: In der prophylaktischen Anwendung zeigte D-Mannose (2 g/d) eine, dem Antibiotikum Nitrofurantoin ähnliche Wirksamkeit.

Philipp Gebhardt

Philipp Gebhardt ist Chemieingenieur und Lebensmitteltechnologe. Als Wissenschaftsjournalist schreibt er für verschiedene Fachzeitschriften.

Kontakt:
p.gebhardt@mitotherapie.de
www.mitotherapie.de

terschiedlichen Formen (Anomere) vor. Während α-D-Mannose eine Saccharose-ähnlichen, süßen Geschmack aufweist, schmeckt β-D-Mannose Chinin-ähnlich, bitter. [14] Bei der Untersuchung der Molekülgeometrien konnte deutlich aufgezeigt werden, dass α-D-Mannose das Anomer ist, das natürlich auf den Oberflächenstrukturen der Harnwege vorkommt beziehungsweise dass die Bakterienpili an α-D-Mannose binden. [15]

Bei der Anwendung von D-Mannose sollte deshalb darauf geachtet werden, dass der Wirkstoff süß schmeckt.

Fazit

Harnwegsinfekte können sehr erfolgreich mit Antibiotika behandelt werden, die die verursachenden Erreger beseitigen. Eine solche Behandlung sollte bei Verdacht auf eine Beteiligung der oberen Harnwege unbedingt erwogen werden, da es zu ernsthaften Schäden kommen kann (Entzündung der Nieren oder des Nierenbeckens, Urosepsis). Zur Therapie unkomplizierter Infektionen bieten sich jedoch auch Stoffe an, die natürlich im Körper vorkommen. Im Vergleich zu antibiotischen Wirkstoffen zeichnen sie sich dadurch aus, dass Nebenwirkungen bei ihrer Anwendung nicht zu erwarten sind. Klinische Studien konnten eine deutliche Wirksamkeit ebenfalls zur Prophylaxe von Harnwegsinfektionen aufzeigen. In Kombination mit Antibiotika konnte ein positiver Einfluss auf verschiedene Symptome herausgestellt werden. ■

Keywords: *Forschung, Urethritis, Zystitis, Urozystitis, Pyelitis, Pyelonephritis, Endobiotika, Orthomolekulare Medizin*

Literaturhinweis

[1] *Pickard, R., Lam, T., Maclennan, G., Starr, K., Kilonzo, M., McPherson, G., ... & Glazener, C. M. A. (2012). Types of urethral catheter for reducing symptomatic urinary tract infections in hospitalised adults requiring short-term catheterisation: multicentre randomised controlled trial and economic evaluation of antimicrobial-and antiseptic-impregnated urethral catheters (the CATHETER trial). Health Technology Assessment.*

[2] *Nseir, W., Taha, M., Nemarny, H., & Mograbi, J. (2013). The association between serum levels of vitamin D and recurrent urinary tract infections in premenopausal women. International Journal of Infectious Diseases, 17(12), e1121-e1124.*

[3] *Tekin, M., Konca, C., Celik, V., Almis, H., Kahramaner, Z., Erdemir, A., ... & Turgut, M. (2015). The association between vitamin D levels and urinary tract infection in children. Hormone research in paediatrics, 83(3), 198-203.*

[4] *Yang, J., Chen, G., Wang, D., Chen, M., Xing, C., & Wang, B. (2016). Low serum 25-hydroxyvitamin D level and risk of urinary tract infection in infants. Medicine, 95(27).*

[5] *Jorde, R., Sollid, S. T., Svartberg, J., Joakimsen, R. M., Grimnes, G., & Hutchinson, M. Y. (2016). Prevention of urinary tract infections with vitamin D supplementation 20,000 IU per week for five years. Results from an RCT including 511 subjects. Infectious Diseases, 48(11-12), 823-828.*

[6] *Pludowski, P., Holick, M. F., Grant, W. B., Konstantynowicz, J., Mascarenhas, M. R., Haq, A., ... & Rudenka, E. (2018). Vitamin D supplementation guidelines. The Journal of steroid biochemistry and molecular biology, 175, 125-135.*

[7] *Jones, G. (2008). Pharmacokinetics of vitamin D toxicity. The American journal of clinical nutrition, 88(2), 582S-586S.*

[8] *Kahmann, L., Uciechowski, P., Warmuth, S., Plümäkers, B., Gressner, A. M., Malavolta, M., ... & Rink, L. (2008). Zinc supplementation in the elderly reduces spontaneous inflammatory cytokine release and restores T cell functions. Rejuvenation research, 11(1), 227-237.*

[9] *Yousefichaijan, P., Naziri, M., Taherahmadi, H., Kahbazi, M., & Tabaei, A. (2016). Zinc supplementation in treatment of children with urinary tract infection. Iranian journal of kidney diseases, 10(4), 213.*

[10] *Ward, M., McNulty, H., Pentieva, K., McPartlin, J., Strain, J. J., Weir, D. G., & Scott, J. M. (2000). Fluctuations in dietary methionine intake do not alter plasma homocysteine concentration in healthy men. The Journal of nutrition, 130(11), 2653-2657.*

[11] *Günther, M., Noll, F., Nützel, R., Gläser, E., Kramer, G., & Stöhrer, M. (2002). Harnwegsinfektprophylaxe. Der Urologe B, 42(3), 218-220.*

[12] *Domenici, L., Monti, M., Bracchi, C., Giorgini, M., Colagiovanni, V., Muzii, L., & Panici, P. B. (2016). D-mannose: a promising support for acute urinary tract infections in women. A pilot study. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 20(13), 2920-5.*

[13] *Kranjec, B., Papeš, D., & Altarac, S. (2014). D-mannose powder for prophylaxis of recurrent urinary tract infections in women: a randomized clinical trial. World journal of urology, 32(1), 79-84.*

[14] *Steinhardt, R. G., Calvin, A. D., & Dodd, E. A. (1962). Taste-structure correlation with α-D-mannose and β-D-mannose. Science, 135(3501), 367-368.*

[15] *Hung, C. S., Bouckaert, J., Hung, D., Pinkner, J., Widberg, C., DeFusco, A., ... & Hultgren, S. J. (2002). Structural basis of tropism of Escherichia coli to the bladder during urinary tract infection. Molecular microbiology, 44(4), 903-915.*