

Lorette van't Hoff

De pH waarde van de huid een belangrijke graadmeter bij huidgezondheid.

Specifieke hoeveelheden water en lipiden op het huidoppervlak bepalen de samenstelling van de hydrolipidenfilm van de huid. De licht zure pH-waarde is een belangrijke beschermende factor voor de huid, buffert zuren en alkalische producten die ermee in contact komen, en biedt een omgeving die gunstig is voor ons natuurlijke microbiom, terwijl tegelijkertijd de groei van pathogene microben wordt beperkt.

De term zuurmantel die dit aspect beschrijft, werd voor het eerst gebruikt in 1928 door Heinrich Schade en Alfred Marcchioni.¹ Op basis van verdere technische ontwikkelingen en continu onderzoek in dermatologie en huidfysiologie, biochemie, immunologie en genetica, weten we vandaag de dag dat de zure pH-waarde van de huid bij veel meer functies betrokken is.

De pH-waarde van de huid wordt beïnvloed door verschillende endogene factoren zoals genetische dispositie, leeftijd, geslacht, gezondheid, melaninegehalte en talgafscheiding. Het wordt gemakkelijk beïnvloed door invloeden van buitenaf, vooral reinigings- en verzorgingsproducten, maar ook zweet en vocht.

Pasgeboren baby's vertonen een min of meer neutrale pH van het huidoppervlak. In de eerste vier weken na de geboorte neemt deze waarde langzaam af^{2,3,4}, het bereiken van een zuur niveau dat pas op oudere leeftijd weer zal veranderen. Bij oudere huid kan na 60-70 jaar opnieuw een verhoogde pH-waarde worden gemeten. Tegelijkertijd hebben onderzoekers een afnemende buffercapaciteit van de huid waargenomen voor deze oudere patiënten.^{5,6}



Figuur 1: Het is aangetoond dat de pH toeneemt voor de oudere huid, gecombineerd met een verminderde buffercapaciteit

Het gebruik van alkalische reinigingsproducten en behandelingen of zelfs water (pH-waarde van ongeveer 7,0) zal leiden tot onmiddellijke veranderingen van de pH van het huidoppervlak. Experimenten met het meten van de pH-waarde van de huid voor en na het wassen met een alkalische reiniger hebben aangetoond dat de huid meer dan 3-4 uur nodig heeft om te herstellen van deze verstoring.^{7,8,9} Frequent en herhaaldelijk wassen zal leiden tot een opeenstapeling van deze verstoringen. In combinatie met het verwijderen van lipiden in de huid door agressievere reinigingsmiddelen, zal dit na verloop van tijd resulteren in een verzwakking van de zuurmantel en huidbarrière, wat resulteert in een permanente huidbeschadiging.

Producten die een "huidneutrale pH-waarde" claimen, zoals 5,5, zijn minder storend voor de zuurmantel, maar zelfs deze zijn niet absoluut identiek aan fysiologische pH-waarden van de huid bij de ledematen en de bovenste romp. Ze kunnen nog steeds kleine veranderingen in de pH¹⁰ van het huidoppervlak veroorzaken en zelfs, afhankelijk van hun samenstelling, de huid beschadigen.

Met de toegenomen hygiënische vereisten in COVID-19-tijden, is huidbeschadiging die voorheen beperkt was tot speciale beroepen die frequent wassen vereisten, zoals gezondheidswerkers, zelfs voor andere bevolkingsgroepen gebruikelijker geworden. Overmatig en soms overenthousiast handen wassen sinds de opleving van COVID-19 heeft geleid tot een aanzienlijke toename van zelfgerapporteerd of gediagnosticeerd handeczeem in de algemene bevolking. Dermatologen geven

aan dat ze geconfronteerd worden met een verhoging van huidproblemen, omdat deze intensieve hygiënepraktijken voor iedereen worden aanbevolen. ^{11, 12}

De pH-waarde van het huidoppervlak is niet constant langs het lichaam, maar hangt sterk af van de lichaamsplaats ¹³. Over het algemeen varieert het van pH 4 tot 6. Het is vooral hoog bij de voetzolen, in de oksel, de gluteale plooi en onder de borst, de meeste van deze gebieden staan bekend om irritatie en jeuk, of in het geval van de oksel ook voor de kolonisatie van geurproducerende residente bacteriën ¹⁴. Omdat met name schimmels gunstige pH-omstandigheden kunnen waarnemen die hen in staat stellen zich te hechten, binnen te dringen en te gedijen, lijden diabetici met een verhoogde pH-waarde in intertrigineuze gebieden vaak aan candidiasis op deze locaties. ¹⁵

Andere gevolgen van veranderde pH-aandoeningen van de huid zijn microbiële infecties zoals luier of incontinentiermatitis. Hier wordt de toename van de pH en de aantasting van de huidbarrière veroorzaakt door het permanente contact met o.a. urine, waardoor ammoniak wordt geproduceerd en daardoor een alkalisch milieu wordt gegenereerd. ¹⁵ Huidverzorging met licht zure producten kan helpen deze problemen te voorkomen en te verlichten. ¹⁵



Figuur 3: Een blijvende verhoging van de pH-waarde door contact met urine e.d kan de huidbarrière aantasten en leiden tot luierdermatitis

Verse wonden vertonen meestal een neutrale of alkalische pH-waarde. Indien niet goed behandeld, kan de verhoogde pH de vorming van biofilms mogelijk maken die moeilijk te behandelen wondinfecties veroorzaken. Omdat verschillende fasen van wondgenezing ook afhankelijk zijn van specifieke pH-aandoeningen die de activiteit van de immuuncellen en belangrijke enzymen bepalen, kunnen gezondheidswerkers en hun patiënten enorm profiteren van nauwe pH-monitoring en zure behandelingen, vooral voor chronische wonden. ^{15, 16}

Niet alleen op het huidoppervlak, maar ook binnen het stratum corneum is de lokale pH-waarde van immens belang. Door steeds meer alkalisch naar de basis van het stratum corneum te gaan, biedt het de triggerende voorwaarden voor enzymatische actie- en differentiatieprocessen in verschillende diepten, bijvoorbeeld de transformatie van ceramiden, vrije vetzuren en cholesterol die belangrijke componenten zijn voor een gezonde huidbarrièrefunctie ^{17, 18, 19}. Zelfs de afschilfering van corneocyten aan het huidoppervlak is afhankelijk van een specifieke pH-waarde. ²⁰

Het feit dat een donkerder gepigmenteerde huid een meer zure pH-waarde vertoont, wordt verklaard door het pH-verlagende effect van melanine en een hogere expressie van secretoire fosfolipase A2f (sPLA2Af). Een lagere pH-waarde voor deze huidtypen leidt tot een verhoogd epidermaal lipidengehalte en lamellaire dichtheid, waardoor een superieure permeabiliteitsbarrièrefunctie. ²¹

Omdat de pH waarde van het stratum corneum een centrale regulator is van de homeostase van de huidbarrière en tegelijkertijd een effectief afweermecanisme, is het een belangrijke parameter bij verschillende pathogene huidaandoeningen. Bij atopische dermatitis koppelt de huidbarrière disfunctie, een veranderde immuunrespons en ongunstige omgevingsomstandigheden. ²² Bewijs wijst ook op een betrokkenheid bij psoriasis. ²³ Specifieke vormen van ichthyosis vertonen een andere pH-gradiënt in de huid, vergeleken met andere soorten ichthyosis en een gezonde huid. ²⁴

Subklinische ontsteking bij acne-gevoelige huid kan ook worden gekoppeld aan veranderingen in de pH van het huidoppervlak.²⁵

Al deze bevindingen onderstrepen het belang van de pH-waarde op het huidoppervlak en van de gradiënt ervan in het stratum corneum voor een gezonde huidfunctie en bescherming. Daarom is een pH-meting een kritische parameter om de gezondheid van de huid en mogelijke problemen te begrijpen.

Vooraf voor jonge en oudere mensen en voor alle mensen die lijden aan huidaandoeningen, moeten fabrikanten de galenische uitdaging aangaan om geschikte cosmetische producten met een vrij zure pH-waarde te ontwikkelen, terwijl ze tegelijkertijd een hoge buffercapaciteit bieden voor de correctie van pathologische pH-omstandigheden^{26, 27}. Het combineren van de pH van het zure product met een optimale mix van oppervlakteactieve stoffen, zal de productcompatibiliteit verbeteren en huidirritatie en -intolerantie minimaliseren²⁸. pH-veranderingen aan het huidoppervlak na toepassing van dergelijke producten bieden inzicht in de compatibiliteit van het product.

Ook voor haar en hoofdhuid is de pH een belangrijke parameter. De pH van de hoofdhuid varieert ongeveer 5,5 en de pH van de haarschacht is nog zuurder.²⁹ Het gebruik van shampoos met een alkalische pH kan niet alleen de hoofdhuidconditie beïnvloeden, maar ook leiden tot een zwelling van de haarschacht en daarmee tot een loslating van de beschermende cuticula³⁰. Alkalische reinigingsmiddelen kunnen bovendien de negatieve elektrische nettolading van het haarvezeloppervlak en de wrijving tussen de haarvezels verhogen, waardoor kroezen, haarbreek en haarverstremeling worden verbeterd.²⁹

De pH van huid en hoofdhuid kan eenvoudig worden gemeten met behulp van speciale elektroden met een platte meetkop die de huid raken over een gebied met een diameter van ongeveer 10 mm. De waarden worden binnen één of twee seconden weergegeven. Voor het meten van de pH-gradiënt in verschillende lagen van het stratum corneum wordt het huidstrippen door middel van een speciaal tape Corneofix de mate van afschilfering bepaald.¹⁸

Naast de pH-ontwikkeling is het ook belangrijk om andere veranderingen aan het huidoppervlak te controleren. Vooral het meten van hydratatie samen met de beoordeling van talg zal laten zien of en hoe een product de huidconditie beïnvloedt of verbetert. Aanvullende informatie over de productcompatibiliteit en het irriterende potentieel ervan kan worden verkregen uit het meten van verdere parameters zoals de barrièrekwaliteit door de bepaling van het transepidermaal vochtverlies (TEWL) en de roodheid/gevoeligheid van de huid. De combinatie van deze verschillende metingen maakt het plaatje compleet en draagt bij aan een gedetailleerd overzicht van de exacte toestand van de huid, de sterkte of zwakte en het effect van aangebrachte producten.



Figuren 4 + 5: De pH van de huid kan eenvoudig worden gemeten met behulp van speciale elektroden met een platte meetkop zoals de Skin-pH-Meter (Courage + Khazaka)

Referenties:

1. H. Schade, A. Marchionini: Der Säuremantel der Haut (nach Gaskettenmessungen), *Klinische Wochenschrift*, 1928
2. J. W. Fluhr, R. Darlenski: Skin Surface pH in Newborns: Origin and Consequences, in Surber – Abels - Maibach (eds.): *pH of the Skin: Issues and Challenges*, *Curr. Probl. Dermatol.* Basel, Karger, 2018; 54: 26-32.
3. C. C. Enzmann: Physiologie der Neugeborenen- und Säuglingshaut in den ersten drei Lebensmonaten, Dissertation, Hautklinik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, Direktorin Prof. I Moll, Hamburg, 2002.
4. G. Yosipovitch, A. Maayan-Metzger, P. Merlob: Skin barrier properties in different body areas in neonates. *Pediatrics* 2000; 106: 105-108.
5. S. Schreml, M. Kemper, C. Abels: Skin pH in the Elderly and Appropriate Skin Care, *EMJ Dermatol.* 2014; 2: 86-94.
6. M. Q. Man, S. J. Xin, S. P. Song, S. Y. Cho, X. J. Zhang, C. X. Tu, K. R. Feingold, P. M. Elias:
7. Variation of Skin Surface pH, Sebum Content and Stratum Corneum Hydration with Age and Gender in a Large Chinese Population, *Skin Pharmacol. Physiol.*, 2009 Sep; 22(4): 190–199.
8. H. C. Korting, O. Braun-Falco: The Effect of Detergents on Skin pH and Its Consequences, *Clinics in Dermatology*, 1996 Jan-Feb; 14 (1): 23-27.
9. M. Strunk, T. Heichel, S.-M. John: Regeneration des physiologischen Hautoberflächen-pH nach Anwendung von Hautreinigungsmitteln, Poster auf dem 13. Dermatologischen Alpenseminar, Grainau (2018).
10. H. Lambers, S. Piessens, A. Bloem, H. Pronk, P. Finkel: Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. *Int. J. Cosmet. Sc.*, 2006 Oct; 28(5): 359-70.
11. T. Fürtjes, K. T. Weiss, A. Filbry, F. Rippke, S. Schreml: Impact of a pH 5 Oil-in-Water Emulsion on Skin Surface pH, *Skin Pharmacol. Physiol.*, 2017; 30: 292-297.
12. K. Debjit, D. Anupam, S. Abheek: An Upsurge of Hand Dermatitis Cases Amidst COVID-19 Pandemic, *Indian J Dermatol.* 2021 Mar-Apr; 66(2): 218–220.
13. A. Zahr Allayali, A. Al-Dobokey, R. Alosaimy, R. Alabbasi, S. Alharbi, S. Fageeh, S. Altayyar, R. Azher: The Prevalence and Clinical Features of Skin Irritation Caused by Infection Prevention Measures During COVID-19 in the Mecca Region, Saudi Arabia, *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 2021; 14: 889–899.
14. P. Kleesz, R. Darlenski, J. W. Fluhr: Full-body skin mapping for six biophysical parameters: baseline values at 16 anatomical sites in 125 human subjects, *Skin Pharmacol. Physiol.*, 2012; 25(1): 25-33.
15. S. M. Ali, G. Yosipovitch: Skin pH: From Basic Science to basic Skin Care, *Acta Derm. Venereol.* 2013; 93: 261-267.
16. F. Rippke, E. Berardesca, T. M. Weber: pH in Skin Pathophysiology, in Surber – Abels -Maibach (eds.): *pH of the Skin: Issues and Challenges*, *Curr. Probl. Dermatol.* Basel, Karger, 2018; 54: 87-94.
17. L. A. Wallace, L. Gwynne, T. Jenkins: Challenges and opportunities of pH in chronic wounds, *Therapeutic Delivery*, 2019 Nov; 10(11): 719-735.
18. J. Wohlrab, A. Gebert, R. H. H. Neubert: Lipids in the Skin and pH, in Surber – Abels -Maibach (eds.): *pH of the Skin: Issues and Challenges*, *Curr. Probl. Dermatol.* Basel, Karger, 2018; 54: 64-70.
19. J. W. Fluhr, P. M. Elias: Stratum corneum pH: Formation and Function of the “Acid Mantle”, *Exog. Dermatol.* 2002, 1: 163-175.
20. F. Rippke, V. Schreiner, H.-J. Schwanitz: The acidic milieu of the horny layer: new findings on the physiology and pathophysiology of skin pH, *Am. J. Clin. Dermatol.*, 2002, 3(4): 261-72.
21. M.-H. Schmid-Wendner, H. C. Korting: The pH of the skin surface and its impact on the barrier function, *Skin Pharmacol. Physiol.*, 2006, 19(6): 296-302.
22. R. Gunathilake, N. Y. Schürer, B. A. Shoo, A. Celli, J.-P. Hachem, D. Crumrin, G. Sirimanna, K. R. Feingold, T. M. Mauro, P. M. Elias: pH-Regulated Mechanisms Account for Pigment-Type Differences in Epidermal Barrier Function, *J. Invest. Dermatol.* 2009 July; 129(7): 1719–1729.
23. S. G. Danby, M. J. Cork: pH in Atopic Dermatitis, in Surber – Abels -Maibach (eds.): *pH of the Skin: Issues and Challenges*, *Curr. Probl. Dermatol.* Basel, Karger, 2018; 54: 95-107.

24. P. L. Bigliardi: Role of Skin pH in Psoriasis, in Surber – Abels -Maibach (eds.): pH of the Skin: Issues and Challenges, Curr. Probl. Dermatol. Basel, Karger, 2018; 54: 108-114.
25. H. Öhman, A. Vahlquist: The pH gradient over the stratum corneum differs in X-linked recessive and autosomal dominant ichthyosis: a clue to the molecular origin of the "acid skin mantle", J. Invest. Dermatol., 1998 October 01; 11 (4): 674-677.
26. N. Schürer: pH and Acne, in Surber – Abels -Maibach (eds.): pH of the Skin: Issues and Challenges, Curr. Probl. Dermatol. Basel, Karger, 2018; 54: 115-122.
27. C. Abels, I. Angelova-Fischer: Skin Care Products: Age-Appropriate Cosmetics, in Surber – Abels -Maibach (eds.): pH of the Skin: Issues and Challenges, Curr. Probl. Dermatol. Basel, Karger, 2018; 54: 173-182.
28. J. Wohlrab: Bedeutung des pH-Werts und der Pufferkapazität von Kosmetika für die Barrierefunktion der Haut, Symposium der GD-Fachgruppe Dermokosmetik „Aktuelle Trends in der Dermokosmetik“, 23. GD Jahrestagung, 27.03.2019, Düsseldorf.
29. J. Blaak, P. Staib: The Relation of pH and Skin Cleansing, Curr. Probl. Dermatol., 2018; 54: 132-142.
30. M. F. R. Gavazzoni Dias, A. Munck de Almeida, P. M. Rezende Cecato, A. R. Adriano, J. Pichler: The Shampoo pH can Affect the Hair: Myth or Reality?, Int. J. Trichology., 2014 Jul-Sep; 6 (3): 95-99.
31. Z. D. Draelos: Essentials of Hair Care often Neglected: Hair Cleansing, Int. J. Trichology., 2010 Jan-Jun; 2 (1): 24-29.