

Natrium- en Kaliumgehalte van het speeksel

door *J. N. Tekenbroek* en *M. G. Woldring*

In een vorige publicatie (5) werd reeds gewezen op de verschillen in het natrium- en kaliumgehalte van speeksel, die tussen verschillende proefpersonen kunnen voorkomen.

Over de chemie van het speeksel is weinig bekend; slechts een klein aantal onderzoekers heeft zich met dit probleem bezig gehouden. *Heidenhain* (2) toonde aan, dat het totaalpercentage anorganische zouten in speeksel groter wordt met de toeneming van de snelheid der speekselsecretie. Deze wet van *Heidenhain* werd later door verschillende onderzoekers bevestigd (1, 3, 6, 8); de speekselvloed en daarmee de speekselsamenstelling varieert aanmerkelijk onder invloed van verschillende factoren.

Het speeksel wordt afgescheiden door de submandibulaire, sublinguale en parotisklieren en door in het mondslijmvlies verspreid voorkomende kleine speekselkliertjes. De anorganische bestanddelen van het speeksel zijn afkomstig van het bloed, dat door de speekselklieren stroomt; de secretorische functies van deze klieren worden echter beheerst door een zenuwmechanisme, waardoor de hoeveelheid afgescheiden speeksel en de samenstelling hiervan door een aantal moeilijk van elkaar te scheiden prikkels, zoals reuk, smaak, gehoor en gezicht kunnen worden beïnvloed.

In het algemeen heeft men aan de wet van *Heidenhain* nog te weinig aandacht geschonken, hetgeen de tegenstrijdigheid van verschillende physiologische, biochemische en tandheekkundige publicaties over de anorganische speekselsamenstelling verklaart.

De invloed, die de snelheid van speekselsecretie op het natrium- en kaliumgehalte van speeksel heeft, komt eveneens duidelijk uit bij de hieronder gegeven waarden, welke ontleend zijn aan een onderzoek, dat tot doel had een snelle vlamfotometrische bepalingstechniek van natrium en kalium uit te werken.

Voor de bepaling van natrium en kalium werd deze vlamfotometrische analysemethode toegepast, welke snelle, eenvoudige en nauwkeurige micromethode verre te prefereren is boven de klassieke chemische bepalingmethoden, die veel tijdrovender en onnauwkeuriger zijn. Voor de vlamfotometrische techniek en meetmethode verwijzen we naar het desbetreffende proefschrift (7). Het daar aangegeven analysevoorschrift wordt ook voor de serie-analyse van natrium en kalium in speeksel gebruikt.

Voor een speekselanalyse kan men van het gemengde speeksel, dan wel van het afzonderlijke speeksel der verschillende speekselklieren uitgaan. Men kan dan nog onderscheiden het zgn. rustspeeksel en het stimulatie-speeksel, welke laatste vorm wordt verkregen door stimulering der speekselvloed, bijv. door kauwen op paraffine.

We verkozen voor het hieronder genoemde onderzoek zuiver klier-speeksel boven het mengspeeksel. Een moeilijkheid, die zich hierbij

voordeed, was de monsterneming ervan; van de sublinguale en submandibulaire speekselklieren liggen de uitvoeropeningen nl. te dicht bij elkaar om een goede selectie te verkrijgen. Bij de parotisspeekselklier is dit bezwaar niet aanwezig, de uitvoeropening van de ductus parotideus is nl. afzonderlijk gelegen in het wangslimvlies vlak voor het oor. Met de volgende techniek kan zuiver parotisspeeksel opgevangen worden.

Een klein reageerbuisje (lengte 10 cm, diam. 10 mm) werd afgesloten met een dubbel doorboorde rubberkurk. In deze doorboringen werden een tweetal roestvrij-stalen buisjes aangebracht (Fig. 1). Het



Fig. 1

lange buisje is voorzien van een rubbernapje, het korte omgebogen buisje is met ventielslang verbonden aan de speekselzuiger van de unit (waterstraalpompje). Het napje wordt op de uitvoeropening van de parotis geplaatst en zuigt zich op het wangslimvlies vast. Door de zuigkracht van de speekselzuiger blijft het lichte apparaat aan de wang hangen, het hindert de proefpersoon ook niet in zijn kauwbewegingen.

Het buisje is voorts geijkt op 2,5 ml, zodat tegelijkertijd met de monsterneming de mate van speekselsecretie kan worden nagegaan door de tijd te noteren, nodig voor het verkrijgen van 2,5 ml parotisspeeksel.

Bij een vijftiental proefpersonen werd het natrium- en kaliumgehalte van het aldus verkregen zuivere parotisspeeksel bepaald.

In achterstaande tabel is het resultaat van deze analyses weergegeven.

De gegeven natrium- en kaliumwaarden in de tabel zijn aangegeven in mg%. Tussen de verschillende proefpersonen onderling blijkt een groot verschil in natriumgehalte voor te komen; de verschillen der kaliumgehalten zijn relatief klein.

Bij de beoordeling en vergelijking van de natrium- en kaliumgehalten van speeksel dient men echter ook met de „wet van H e i d e n h a i n” rekening te houden. Zo wordt voor urine algemeen geaccepteerd, dat alleen analyses van hoeveelheden, per tijdseenheid (bijv. per etmaal) uitgescheiden, vergelijkbaar zijn. Hetzelfde principe zou men bij het

onderzoek van speeksel moeten toepassen. Men dient dan de resultaten van een physiologisch speekselonderzoek aan te geven in bijv. mg/uur waarden, tegelijk met de snelheid van secretie (ml/min. \times 100). Indien mg% waarden worden vermeld, is het noodzakelijk eveneens de snelheid per speekselsecretie aan te geven, zodat mg/uur waarden kunnen worden omgerekend.

TABEL I
natrium- en kaliumbepaling in parotisspeeksel

proefpersoon	I			II			III		
	Na	K	tijd	Na	K	tijd	Na	K	tijd
28/9'51 v.m.	4,4	106	5'	16	110	4'10"	18	120	4'30"
n.m.	5,0	90	5'10"	38,5	111	1'50"	15	114	4'10"
29/9'51 v.m.	1,0	90	7'3"	32	108	2'30"	13	115	6'
n.m.	0,5	100	10'	18	110	3'	14	108	6'50"
30/9'51 v.m.	2,0	82	6'20"	17,5	96	3'4"	48	94	3'44"
2/10'51 v.m.	1,6	75	7'36"	20	92	2'31"	26	106	3'53"
3/10'51 v.m.	7,5	86	3'50"	—	—	—	—	—	—
5/10'51 v.m.	2,2	81	6'22"	21	90	2'20"	—	—	—
n.m.	0,2	92	6'40"	36	86	1'42"	—	—	—
6/10'51 v.m.	2,4	98	6'	19	98	2'10"	48	114	4'45"
proefpersoon	IV			V			VI		
28/9'51 v.m.	116	80	1'55"	—	—	—	—	—	—
n.m.	102	90	2'10"	—	—	—	—	—	—
29/9'51 v.m.	128	86	1'46"	—	—	—	18	94	5'
n.m.	106	94	1'52"	—	—	—	12	98	6'35"
30/9'51 v.m.	100	82	2'20"	—	—	—	47	98	2'48"
2/10'51 v.m.	102	82	2'11"	—	—	—	—	—	—
3/10'51 v.m.	89	75	3'10"	13	90	3'40"	—	—	—
5/10'51 v.m.	—	—	—	23	100	2'50"	48	88	2'50"
n.m.	120	88	1'45"	52	94	1'40"	52	96	2'50"
6/10'51 v.m.	116	78	2'	46	108	2'10"	74	84	2'35"
proefpersoon	VII			VIII			IX		
28/9'51 v.m.	27	96	11'30"	—	—	—	—	—	—
n.m.	60	94	4'15"	—	—	—	—	—	—
29/9'51 v.m.	76	96	4'15"	36	90	7'35"	24	80	6'
n.m.	86	102	2'30"	38	102	4'25"	9,5	98	7'15"
30/9'51 v.m.	84	100	2'45"	60	84	4'18"	36	78	5'45"
2/10'51 v.m.	—	—	—	62	84	3'55"	—	—	—
4/10'51 v.m.	88	86	2'29"	68	88	3'40"	78	60	2'31"
5/10'51 v.m.	86	90	2'15"	83	92	2'50"	53	59	3'40"
n.m.	92	90	2'5"	44	88	4'30"	44	68	4'5"
6/10'51 v.m.	87	102	2'42"	—	—	—	—	—	—

proefpersoon	X			XI			XII		
datum	Na	K	tijd	Na	K	tijd	Na	K	tijd
28/9'51 v.m.	3,8	105	12'30''	—	—	—	16	80	4'30''
n.m.	17,5	98	11'50''	—	—	—	—	—	—
29/9'51 v.m.	7,5	90	17'30''	3	88	11'10''	14,5	72	4'50''
n.m.	29	106	7'45''	2	102	13'10''	27	80	3'
30/9'51 v.m.	20	110	12'45''	8	86	7'27''	22,5	74	3'31''
4/10'51 n.m.	54	106	3'5''	8,5	78	7'15''	36	70	3'20''
5/10'51 v.m.	24	90	7'30''	—	—	—	58	68	1'55''
n.m.	—	—	—	6	82	7'45''	52	76	1'52''
6'10'51 v.m.	18	100	11'23''	11,5	100	5'20''	15	81	6'
proefpersoon	XIII			XIV			XV		
28/9'51 v.m.	19,4	86	4'27''	—	—	—	52	96	3'47''
n.m.	31,5	88	3'2''	—	—	—	22	89	4'30''
29/9'51 v.m.	34	88	3'15''	—	—	—	43	90	4'5''
n.m.	68	85	1'54''	—	—	—	49	98	3'40''
30/9'51 v.m.	72	91	1'54''	—	—	—	10	94	6'15''
2/10'51 v.m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4/10'51 v.m.	—	—	—	21,5	74	10'40''	—	—	—
5/10'51 v.m.	46	82	2'56''	10	69	16'42''	55	88	3'18''
n.m.	50	84	2'59''	—	—	—	39	87	4'15''
6/10'51 v.m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

De analyse — uitgevoerd in de verdunning 1 : 25 — werd in de genoemde opeenvolgende dagen verricht. De proefpersonen zijn in Romeinse cijfers aangegeven; de natrium en kaliumgehalten in mg%. De waargenomen tijd in minuten geeft de tijd aan, nodig voor de productie van 2,5 ml parotisspeeksel.

Hiertoe werden voor een aantal proefpersonen de in bovengenoemde tabel gegeven natrium- en kaliumwaarden in een grafiek verwerkt, waarbij de abscis de snelheid der speekselsecretie weergeeft (uitgedrukt in $\frac{\text{ml gestimuleerd speeksel}}{\text{aantal min. van stimulatie}} \times 100$), terwijl op de ordinaat het natrium-resp. kaliumgehalte in milli-aequivalenten werd uitgezet.

Uit de hier gegeven grafiek (Fig. 2) blijkt duidelijk, dat de natriumconcentratie in het speeksel afhankelijk is van de snelheid der speekselsecretie: hoe sneller de speekselscheiding, des te hoger is het gehalte aan natrium. Voorts blijkt, dat er tussen de verschillende proefpersonen onderling grote verschillen in de natriumconcentratie van het speeksel kunnen voorkomen.

Het kaliumgehalte van het speeksel daarentegen is voor de verschillende proefpersonen onderling practisch gelijk en bovendien onafhankelijk van de snelheid van speekselscheiding. De verklaring van dit verschijnsel en het mogelijke nut ervan zijn niet bekend.

Verder blijkt uit de gevonden waarden, dat het kaliumgehalte van het speeksel (80—100 mg%) dat van bloedserum (18—22 mg%) verre overtreft, terwijl het natriumgehalte (0—100 mg%) belangrijk

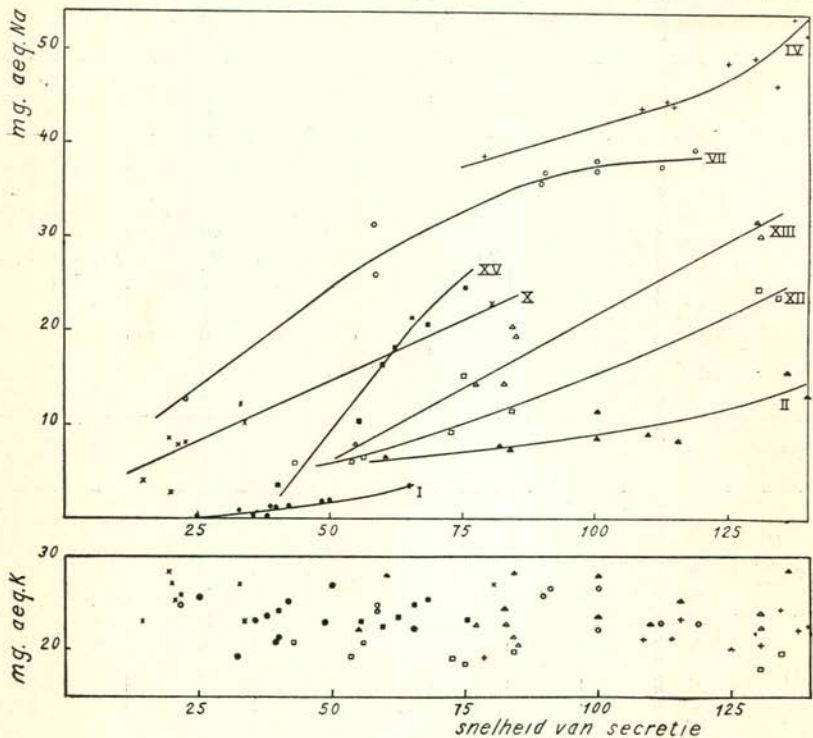


Fig. 2

kleiner is dan het natriumgehalte van bloedserum (300—350 mg%). De conclusie is gerechtvaardigd, dat speeksel niet als een ultrafiltraat van het bloed is op te vatten, doch dat de speekselklieren i.c. de parotis de eigenschap bezitten bij de afscheiding van speeksel bepaalde bestanddelen van het bloed selectief en concentrerend door te laten.

Samenvatting:

Voor een snelle bepaling van het natrium- en kaliumgehalte in speeksel werd de vlamfotometrische analysemethode toegepast. Een methode werd aangegeven om zuiver parotisspeeksel op te vangen.

Tussen verschillende proefpersonen blijkt onderling een belangrijk verschil in natriumgehalte van het parotisspeeksel voor te kunnen komen (variatie 0—100 mg% Na), dit gehalte bleek bovendien afhankelijk te zijn van de mate der speekselvloed.

Het kaliumgehalte van het speeksel daarentegen was onafhankelijk van de snelheid van speekselstimulering, terwijl dit gehalte tussen de verschillende proefpersonen onderling geen grote schommelingen vertoonde (variatie 80—100 mg% K).

Het kaliumgehalte van het speeksel is niet onbelangrijk hoger dan dat van het bloeds serum (18—22 mg%), terwijl het natriumgehalte daarentegen sterk ten achter blijft bij het natriumgehalte van het serum (300—350 mg%). Speeksel is geen ultrafiltraat van het bloed; speekselklieren bezitten het vermogen om bepaalde bestanddelen uit het bloed selectief en concentrerend door te laten.

Summary:

The rapid flame-photometer technique for estimating sodium and potassium in biological fluids was used to determine these rations in saliva. A method is described to separate samples of pure parotis saliva.

It appeared that there may be a considerable difference in percentage of sodium of the saliva between the various individuals (variations 0—100 mg% Na), moreover this percentage depended on the rate of flow of the saliva.

The percentage of potassium of this saliva on the other hand did not depend on the rate of the saliva stimulation, this percentage showing us practically no fluctuations between the various individuals (variations 80—100 mg% K).

The potassiumcontent in saliva is much higher than in bloodserum, the sodiumcontent however much lower. Saliva is not an ultrafiltrate of the blood; the salivary glands select and concentrate certain blood constituents by the elaboration of saliva.

LITERATUUR

1. Gregersen, I. M. en E. N. Ingalls, *Am. J. Physiol.* 98, 441 (1931).
2. Heidenhain, R., *Arch. ges. Physiol.* 17, 1 (1878).
3. Langley, M. A. en H. M. Fletcher, *Philosophical Transactions* 180, 109 (1889).
4. Schmidt-Nielsen, B., *The solubility of tooth substance in relation to the composition of saliva.* Copenhagen (1946).
5. Tekenbroek, J. N. en M. G. Woldring, *Tijdschr. v. Tandh.* 57, 527 (1950).
6. Werther, M., *Arch. ges. Physiol.* 38, 293 (1886).
7. Woldring, M. G., *Vlamfotometrische bepaling van natrium en kalium in enkele biologische vloeistoffen.* Diss. Groningen (1952).
8. Zebrowski, E. v., *Arch. ges. Physiol.* 110, 105 (1905).