

OORSPRONKELIJKE STUKKEN

HET TOTALE LOODGEHALTE DER URINE

DOOR IR. C. P. VAN DIJK

Uit het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid, Utrecht

DIRECTEUR: DR. W. AEG. TIMMERMAN

Reeds eerder is in dit *Tijdschrift* 1) een verhandeling verschenen over het loodgehalte van urine bij normale personen. De destijds verkregen uitkomsten luiden, dat het loodgehalte per dag uitgescheiden in 98 pCt. der gevallen lager was dan 50 γ en in 99 pCt. der gevallen lager dan 40 γ per l urine.

Van andere onderzoekers, die een voldoende aantal urines onderzochten, vonden TAEGER en SCHMITT 2) in 200 gevallen 0—40 γ per l en BACCHI en GANGULY 3) in 51 gevallen 0—48 γ per dag en 0—42 γ per l. SCHULER 4) geeft als resultaat bij urines van 16 normale personen, die gedurende ten minste zes opeenvolgende dagen werden onderzocht een gehalte van 0—59 γ per etmaal in 95 pCt. van alle gevallen (1 op 157 monsters tusschen 80 γ en 99 γ per dag).

Door verschillende onderzoekers, ook door ons 1) wordt voor de loodbepaling in urine, gebruik gemaakt van de co-paecipitatiemethode met Ca-oxalaat. W. PARELLI c.s. 5) maakten er op opmerkzaam, dat bij de loodbepaling volgens deze methode niet al het lood wordt bepaald, maar slechts een fractie, welke zij beschouwen als het anorganisch gebonden lood. Volgens hen zou het organisch gebonden lood het grootste gedeelte uitmaken van de totale hoeveelheid. Het totale loodgehalte zou slechts na destructie van de urine bepaald kunnen worden. Zoo vonden zij bij 9 normale personen: 6—20 γ anorganisch gebonden lood per l en 58—136 γ totaal lood per liter 6). Bij 10 personen met verschijnselen van loodvergiftiging: 17—22 γ anorganisch gebonden lood per l en 148—500 γ totaal lood per l urine.

Het groote verschil tusschen urines van normale personen en die van patiënten met loodvergiftiging zou dus juist liggen in het gehalte aan organisch gebonden lood.

Hier mag reeds worden opgemerkt, dat de door PARELLI c.s. opgegeven gehalten aan anorganisch gebonden lood van urines, afkomstig van personen met loodintoxicatie, niet veel verschillen van de urines van normale personen, hetgeen niet overeenkomt met de resultaten van andere onderzoekers en ook afwijkt van de door ons, in het Rijks Instituut, verkregen uitkomsten. Toch leek het gewenscht, de door PARELLI c.s.

1) J. F. REITH en C. P. VAN DIJK, *N. T. v. G.* 83, 1584, 1939.

2) H. TAEGER en F. SCHMITT, *Z. f. d. ges. exp. Med.* 100, 717, 1937; *Reichsarb.* blz. 17, 154, 1937.

3) R. BACCHI en GANGULY, *Indian J. Med. Res.* 25, 147, 1937.

4) B. SCHULER, *Arbeitsmedizin*, Abhandlungen über Berufskrankheiten und deren Verhütung, afl. 13, 1940.

5) W. PARELLI, G. FERRARI LELLI en FR. MICHELI, *Rassegna di medicina applicata al lavoro industriale* 3, 167, 1938.

6) Deze cijfers worden door PARELLI c.s. opgegeven voor 100 cm³ urine. Dit moet natuurlijk zijn 1000 cm³, zooals ook blijkt uit den tekst, waar gesproken wordt van dergelijke gehalten per l.

opgegeven methode voor de totale loodbepaling bij een aantal urines te onderzoeken. Het volgende moet worden opgemerkt. Bij de extractie van het lood met dithizon (Dz.) bestaat veel kans, dat, door het groote fosphaatgehalte van de urine, een neerslag ontstaat, dat lood meesleept en dus aan de bepaling onttrekt. Om zeker te zijn van goede uitkomsten leek het mij dus wenschelijk, na de destructie, de fosphaten te verwijderen, althans zolang nog niet bewezen was, dat dit achterwege kon blijven.

In het kort was de werkwijze als volgt:

In een porceleinen schaalje worden 100 cm³ urine, onder toevoeging van natronloog, ingedampt. Na drogen, verkolen en verasschen, wordt de rest opgenomen in zuur. Na deze destructie heb ik de fosphaten verwijderd door neerslaan van de sulphiden, na voorafgaande toevoeging van kopersulphaat, affiltreeren en oplossen van deze sulphiden in salpeterzuur. Tenslotte volgde dan de eigenlijke loodbepaling met dithizon. (Voor de loodbepaling in melk is deze fosphaatscheiding beschreven door M. E. STAS 1)).

De aldus verkregen uitkomsten waren veel hooger, dan die volgens de oxalaatmethode, ofschoon in beide gevallen de blanco-hoeveelheden bij gebruik van dezelfde reagentia, glaswerk en filtreerpapier zorgvuldig in acht werden genomen.

Uitdrukkelijk wil ik er hier nog op wijzen, dat de waarde van de oxalaatmethode blijft bestaan, daar deze in ieder geval in staat is een beeld te geven, omtrent het al of niet normaal zijn van het loodgehalte in urine.

Daar deze droge destructiemethode zeer bewerkelijk is, heb ik nagegaan, in hoeverre de eenvoudiger natte destructiemethode volgens FRESSENIUS-BABO, met kaliumchloraat en zoutzuur, zooals ook reeds toegepast bij de kwikbepaling in urine 2), te gebruiken is met achterwege laten van de fosphaatscheiding, dus rechtstreeks uitschudden van de gedestruëerde urine met dithizon.

Het bleek, dat de volgens deze eenvoudige methode verkregen resultaten goed overeenkwamen met die volgens de omslachtige droge destructie. Een voordeel van de natte destructie is tevens, dat de blanco percentages veel kleiner zijn, namelijk ongeveer 1 γ, tegen 5 à 6 γ bij de droge destructie. Tenslotte heb ik daarom alle bepalingen van de totale loodgehalten der urines volgens deze eenvoudige manier, welke hieronder beschreven wordt, uitgevoerd.

De resultaten van mijn onderzoek weken af van die door PARELLI C.S. verkregen. Ik vond dat, hoe grooter het loodgehalte van de urine was, des te meer lood anorganisch gebonden was en dus des te kleiner de verhouding werd tusschen het totale loodgehalte en het anorganisch gebonden lood. Zie bij voorbeeld de laatste proef in de tabel, waar deze verhouding gelijk 1.1 was.

Bij de lage (normale) loodgehalten wisselt deze verhouding tusschen 2 en 5, slechts bij één geval was deze 7.9. De figuur geeft een voorstelling van deze verhoudingen.

Uit de tabel blijkt, dat alle urines (uitgezonderd no. 67) met ten hoogste

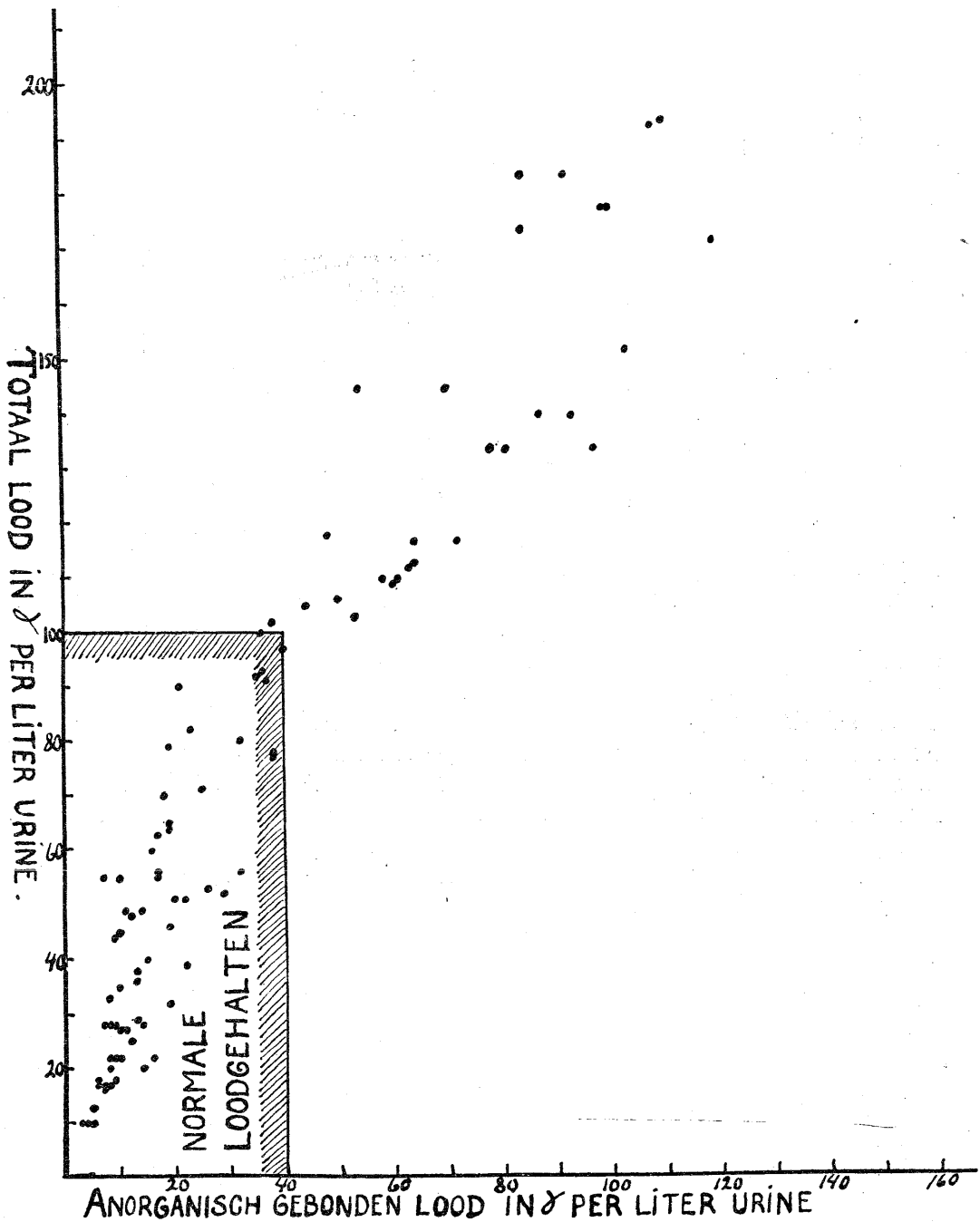
1) M. E. STAS, *Pharm. Weekblad* 78, 28, 1941.

2) J. F. REITH en C. P. VAN DIJK, *Chem. Weekbl.* 37, 186, 1940.

Proef no.	Anorg. geb. Pb γ per l	Totaal Pb γ per l	Verhouding Totaal Pb anorg. geb. Pb	Proef no.	Anorg. geb. Pb γ per l	Totaal Pb γ per l	Verhouding Totaal Pb anorg. geb. Pb
1	5	10	2.0	55	23	82	3.6
2	5	13	2.6	56	25	71	2.8
3	6	18	3.0	57	26	53	2.0
4	6	17	2.8	58	29	52	1.8
5	7	55	7.9	59	32	56	1.8
6	7	28	4.0	60	32	80	2.5
7	8	17	2.1	61	35	92	2.6
8	8	17	2.1	62	36	93	2.6
9	8	22	2.7	63	36	100	2.8
10	8	28	3.5	64	37	91	2.5
11	8	28	3.5	65	38	77	2.0
12	9	28	3.1	66	38	78	2.1
13	9	44	4.8	67	38	102	2.7
14	10	55	5.5	68	40	97	2.4
15	14	49	3.5	69	44	105	2.4
16	3	10	3.3	70	48	118	2.5
17	4	10	2.5	71	50	106	2.1
18	5	10	2.0	72	53	103	1.9
19	7	16	2.3	73	54	145	2.7
20	7	17	2.4	74	58	110	1.9
21	8	20	2.5	75	60	109	1.8
22	8	33	4.1	76	61	110	1.8
23	9	18	2.0	77	63	112	1.8
24	9	22	2.4	78	64	113	1.8
25	10	22	2.2	79	64	117	1.8
26	10	22	2.2	80	70	145	2.1
27	10	27	2.7	81	72	117	1.6
28	10	35	3.5	82	78	134	1.7
29	10	45	4.5	83	81	134	1.7
30	11	27	2.5	84	84	174	2.1
31	11	49	4.5	85	84	184	2.2
32	12	25	2.1	86	87	140	1.6
33	12	48	4.0	87	92	184	2.0
34	13	29	2.2	88	93	140	1.5
35	13	36	2.8	89	97	134	1.4
36	13	38	2.9	90	99	178	1.8
37	14	20	1.4	91	100	178	1.8
38	14	28	2.0	92	103	152	1.5
39	15	40	2.7	93	108	193	1.8
40	16	22	1.4	94	110	194	1.8
41	16	60	3.7	95	119	172	1.4
42	17	55	3.2	96	127	263	2.1
43	17	56	3.3	97	179	278	1.6
44	17	63	3.7	98	185	291	1.6
45	18	70	3.9	99	196	228	1.2
46	19	32	1.7	100	203	354	1.7
47	19	46	2.4	101	224	280	1.3
48	19	64	3.4	102	270	364	1.3
49	19	65	3.4	103	276	360	1.3
50	19	79	4.2	104	340	448	1.3
51	20	51	2.5	105	340	506	1.5
52	21	85	4.0	106	345	498	1.4
53	22	39	1.8	107	6750	7280	1.1
54	22	51	2.3				

De nummers 1 t/m 15 betreffen normale personen.

De overige nummers betreffen monsters urine, welke aan het Instituut voor bepaling van het loodgehalte waren gezonden.



40 γ anorganisch gebonden lood per l, nooit meer dan 100 γ totaal lood per l bevatten. Men kan dus tot 100 γ totaal lood per liter urine als normaal beschouwen; gehalten boven deze grens wijzen op een abnormale loodbron.

Behalve de bij het Rijks Instituut voor onderzoek binnengekomen urines, werden nog een 15-tal normale urines onderzocht en wel van dezelfde personen, die ook bij het onderzoek in 1939 hun medewerking verleenden. Opmerkelijk hierbij was, dat de anorganisch gebonden loodgehalten van al deze normale urines nu lagen tusschen 5 γ en 14 γ per l, terwijl deze vroeger schommelden tusschen 5 γ en 40 γ per l.

Men kan moeilijk zeggen, wat hiervan de oorzaak is, vermoedelijk verandering in den aard der opgenomen levensmiddelen. Misschien is ook het jaargetijde hierop van invloed. De laatste monsters werden namelijk genomen in den *herfst* van 1940, terwijl het eerste onderzoek in den *zomer* van 1939 plaats had.

Het voordeel van de bepaling van het totale loodgehalte in urine ligt in de groote tijdbesparing. De geheele proef is in ongeveer drie uur afge-loopen.

In de literatuur wordt meestal gesproken van het loodgehalte van urine, zonder meer. Om verwarring te voorkomen, zal men steeds moeten nagaan, op welke wijze de bepaling is uitgevoerd. Anders is de kans groot, dat het totale loodgehalte met het anorganisch gebonden lood vergeleken wordt.

Beschrijving van de methode voor het bepalen van het totale loodgehalte.

In een Pyrex-bekerglas van 300 cm³ worden 100 cm³ urine met 1 g kaliumchloraat + 20 cm³ HCl (6 n) verwarmd tot ongeveer 90° C en met een horlogeglas afgedekt. De urine wordt eerst donkerder van kleur en is na ongeveer 1/2 uur licht geel-groen tot bijna kleurloos. Indien na 1 1/2 uur deze lichte kleur niet weer donkerder is geworden, wordt de destructie als beëindigd beschouwd. Wordt de kleur echter weer donker geel, dan voegt men een weinig kaliumchloraat toe en verwarmt nog op zijn minst 1/2 uur. De lichte kleur moet nu blijven bestaan. Na gedeeltelijk afkoelen wordt de vloeistof door een Deltafilter No. 366 gefiltreerd en in een scheidrecter van 200 cm³ opgevangen. Bekerglas en filter worden tweemaal met 10 cm³ water nagewasschen. Achtereenvolgens wordt toegevoegd 2 1/2 cm³ hydroxylamine 5 pCt., 20 cm³ natriumcitraat 30 pCt., 2 cm³ kaliumcyanide 10 pCt. en ammoniumhydroxyde 25 pCt. tot p_H = 8.5. (thymolblauw als indicator, bij p_H = 8.5 is deze groen).

De groote hoeveelheid natriumcitraat is noodig om calciumphosphaat in oplossing te houden.

Na afkoeling wordt uitgeschud met 5 cm³ sterke dithizonoplossing (1 cm³ = 10 γ Pb). Meestal is nu reeds al het lood onttrokken. Voor alle zekerheid volgt nog een tweede uitschudding met 5 cm³, die volkomen groen moet blijven. De zwakke troebeling die intusschen is ontstaan, houdt geen lood meer vast, zooals controleproeven hebben bewezen. Men dient er echter voor te zorgen, dat bij het begin de vloeistof helder is. Voor de verdere titratie van het lood met dithizon zie REITH en VAN DIJK 1).

Bij deze methode kunnen, behalve lood, ook kwik en bismuth bij de extractie met sterke dithizon-oplossing, aan de gedestruerde urine worden onttrokken. Het *kwik* gaat echter, bij de uitschudding van deze dithizonoplossing met 1 pCt. salpeterzuur niet mee over, wel een groot gedeelte van het bismuth. Men moet dus vóór de titratie van het lood, de kwalitatieve reactie op bismuth inschakelen 2).

Om deze proef te doen slagen is het volstrekt noodig, dat de gezamenlijke chloroformextracten goed met water worden gewasschen, om eventueel aanwezig citraat, dat sterk storend werkt, te verwijderen.

Reagentia. Deze zijn alle gelijk aan die, opgegeven in de vorige publi-

1) J. F. REITH en C. P. VAN DIJK, *Chem. Weekbl.* 35, 671, 1938.

2) J. F. REITH en C. P. VAN DIJK, *Chem. Weekbl.* 36, 341, 1939.

caties over lood- en kwikbepaling in urine. Alleen werd thans natriumcitraat in plaats van ammoniumcitraat gebruikt (30 pCt. oplossing van citras natricus *Ph. Ned. V*, gezuiverd met dithizon).

SAMENVATTING

In plaats van de vroeger gebruikte loodbepaling in urine door co-precipitatie met calciumoxalaat, welke alleen het anorganisch gebonden lood aangeeft, wordt een eenvoudige methode medegedeeld ter bepaling van het *totale* loodgehalte in urine. Als normaal geldt nog een gehalte van 100 γ Pb per liter urine.

Résumé

L'auteur communique une simple méthode pour la détermination du taux *total* du plomb dans les urines, laquelle est destinée à remplacer la détermination auparavant en usage, faite par la co-précipitation avec de l'oxalate de chaux; cette dernière n'indique que le plomb en combinaison anorganique. Le taux encore admis est 100 γ Pb par litre d'urine.

Zusammenfassung

Es wird eine einfache Methode zur Bestimmung des *gesamten* Bleigehalts im Harn mitgeteilt. Als normal gilt noch ein Gehalt von 100 γ Blei in jedem Liter Harn. Bisher war eine Bleibestimmung im Harn durch Kopräzipitation mit Kalziumoxalat üblich, durch welche allein das anorganisch gebundene Blei angegeben wird.

Summary

Instead of the former method of ascertaining the amount of lead in urine, by co-precipitation with calciumoxalate which only shows the anorganically bound lead, a simple method is reported for finding the entire amount of lead in urine. The amount of 100 γ Pb per liter urine is regarded still as normal.

October 1942

DE BEHANDELING VAN TRIGEMINUSNEURALGIE VOLGENS DE METHODE VAN KIRSCHNER

DOOR DR. C. H. LENSCHOEK, NEUROCHIRURG TE AMSTERDAM

EN

A. KEMP, DESTIJD'S ASSISTENT BIJ DE NEUROLOGIE TE UTRECHT

In 1933 beschreef KIRSCHNER een nieuwe, onbloedige methode voor behandeling van lijders aan trigeminusneuralgie, welke volgens zijn meening in vele gevallen de grootere operatieve ingrepen zou evenaren. Sedert 1936 werd deze methode door één van ons (L.) bij meer dan 150 patiënten toegepast, zoodat voldoende eigen ervaring verkregen werd. Bovendien kon in 71 gevallen van essentiële trigeminusneuralgie een na onderzoek ingesteld worden. Enkele gegevens over deze ervaringen en resultaten zullen hier medegedeeld worden.

In 1937 deed één van ons (L.) een korte mededeeling over bovengenoemde methode in een vergadering van de Nederlandsche Vereeniging voor Heelkunde. Hierbij werd onder meer naar voren gebracht, dat de