

# 'n Vergelykende Onderzoek tussen Twee Kapasitorontladings-X-Straaleenhede

J. M. FROST, P. D. COLLINS, E. J. VAN DER MERWE

## SUMMARY

Two capacitor discharge X-ray units of different make were compared. The same radiological examinations were carried out with both units and the radiation exposure for every examination was measured on a Rando phantom with calibrated LiF-TLD Teflon discs. A large difference in radiation exposure for the same image quality was found between the two units. Factors such as the use of rare earth intensifying screens with capacitor discharge X-ray units, independent tube current settings and automatic charge replenishment are stressed.

*S. Afr. med. J.*, 58, 723 (1980).

Die stralingsblootstelling van 'n pasiënt soos verkry met twee vergelykbare kapasitorontladings-X-straaleenhede van verskillende fabrikate word bespreek. Die geabsorbeerde dosis wat 'n pasiënt gedurende 'n X-straalonderzoek ontvang, behoort altyd so laag as moontlik gehou te word, sonder om beeldkwaliteit prys te gee. Die korrekte keuse by die aankoop van X-straaleenhede, veral in die geval van kapasitorontladingseenhede, kan daartoe lei dat 'n pasiënt verlaagde geabsorbeerde dosisse ontvang.

## MATERIAAL EN METODEDES

Vier eenderse, eenvoudige radiologiese ondersoeke is met elk van die twee kapasitorontladingseenhede op 'n weef-

sel-ekwivalente Rando-fantoom uitgevoer. Die ondersoeke is eers met 'n 6:1-rooster en Philips Universal-intensiveerskerms gedoen en toe met 'n 8:1-rooster en dr. Goos- seldsame aardelemente-intensiveerskerms herhaal. Die beeldkwaliteit vir elke opname is so ver moontlik dieselfde gehou. Die blootstelling by die veloppervlak (in mR) vir elke ondersoek is met LiF-TLD-Teflonskyfies gemeet deur die skyfies by die middelpunt van die X-straalveld op die oppervlak van die fantoom te plaas. Die sensitiwiteit van elke skyfie is by energieë van 60, 80 en 100 kV bepaal en 'n sensitiwiteitsfaktor is vir elke skyfie by die drie genoemde energieë bereken. Hierdie sensitiwiteitsfaktor is na prosessering van die skyfies gebruik in die berekening van die stralingsblootstelling.

## RESULTATE

Die blootstellingswaardes vir tipiese röntgenondersoeke word in Tabel I aangetoon.

Al die ondersoeke is op 'n skyf-filmstand van 100 cm gedoen, behalwe die borskasonderzoek wat op 117 cm uitgevoer is. Die totale filtrasie van eenhede A en B is 2,9 mmAl en 3 mmAl onderskeidelik.

## BESPREKING

Om die rede vir die hoër blootstellingswaardes van eenheid A te verstaan, is 'n kort verduideliking van die werking van 'n kapasitorontladingseenheid nodig.

Kapasitorontladingseenhede is oorspronklik ontwerp om die probleem van groot spanningsvermindering in die lynspanning, wat gedurende die gebruik van konvensionele mobiele X-straaleenhede voorkom, te oorkom.

Afb. 1 toon die basiese stroombaandiagram van 'n kapasitorontladingseenheid. Twee groot kapasitors, C<sub>1</sub> en

Departement Geneeskundige Fisika, Tygerberg-hospitaal, Parowallei, KP

J. M. FROST, B.S.C. HONS

P. D. COLLINS, DIPLOMA DIAGNOSTIESE RADIOGRAFIE

E. J. VAN DER MERWE, PH.D.

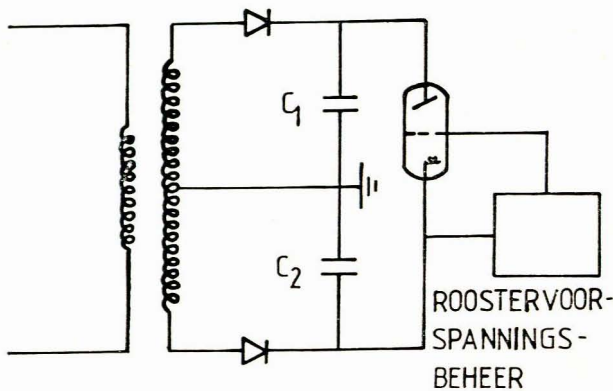
Ontvangsdatum: 23 Mei 1980.

TABEL I. BLOOTSTELLINGSWAARDES VERKRY MET KAPASITORONTLADINGSEENHEDE

Onderzoek	Skerm/ rooster- kombinasie	Eenheid A			Eenheid B		
		Buis- spanning (kV)	mA.s- waarde	Bloot- stelling (mR)	Buis- spanning (kV)	mA.s- waarde	Bloot- stelling (mR)
Buik (anteroposterior)	1	70	41	352	100	6	142
	2	60	38	278	82	6	112
Bekken (anteroposterior)	1	76	42	468	100	15	327
	2	60	38	207	85	8	127
Skedel (anteroposterior)	1	78	43	490	100	20	355
	2	60	38	181	80	15	170
Borskas (anteroposterior)	1	78	6	83	75	10	72
	2	50	6	27	68	4	31

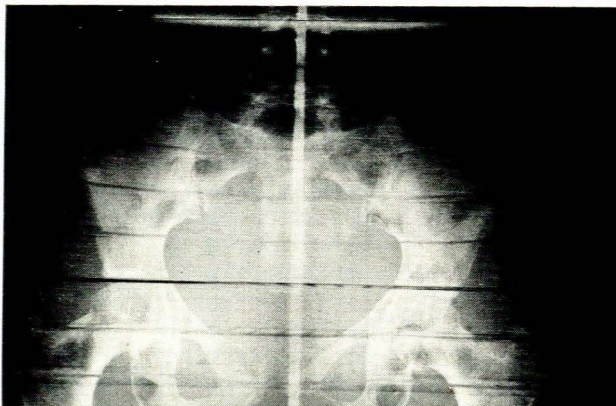
1 = 6:1-rooster met Philips Universal-skerm; 2 = 8:1-rooster met dr. Goos- seldsame aardelemente-skerm.

$C_2$  word deur die hoogspanningstransformator gelaai sodat daar oor die plate van die kapasitore en ook oor die katode en die skyf van die X-straalbuis 'n groot spanningsverskil heers. Die kapasitore kan egter nie deur die X-straalbuis ontlai nie a.g.v. 'n negatiewe roostervoorspanning wat tussen die katode en die skyf aangelê is. Wanneer hierdie roostervoorspanning verwyder word m.b.v. 'n kontrole op die handskakelaar sal die kapasitore deur die X-straalbuis ontlai, waarna X-strale geproduseer kan word.



Afb. 1. Basiese stroombaandiagram vir 'n kapasitorontladings-X-straaleenheid.

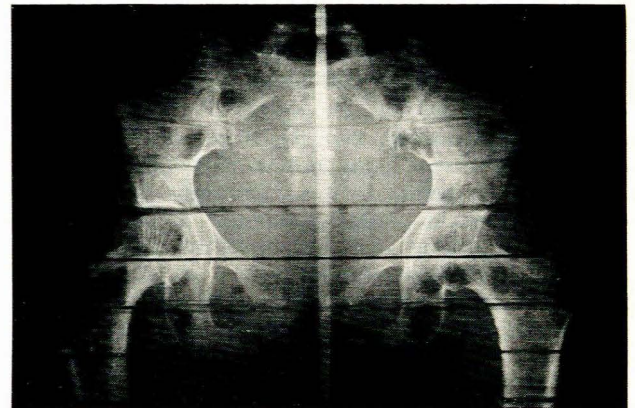
Terwyl die kapasitore deur die X-straalbuis ontlai, verminder die spanning oor die kapasitorplate en dus ook oor die X-straalbuis. 'n Konstante spanning word dus nie gedurende 'n X-straalopname gehandhaaf nie. Die buisspanning verminder met 1 kV vir elke 1 mA.s wat in 'n X-straalopname gebruik word.<sup>1</sup> Weaver *et al.*<sup>2</sup> het bepaal dat wanneer die mA.s-waarde wat in 'n X-straalopname gebruik word meer as 30% van die aanvanklike buisspanning is, die buisspanning so laag daal dat dit nie meer radiografies nuttig is nie. Die pasiënt ontvang a.g.v.



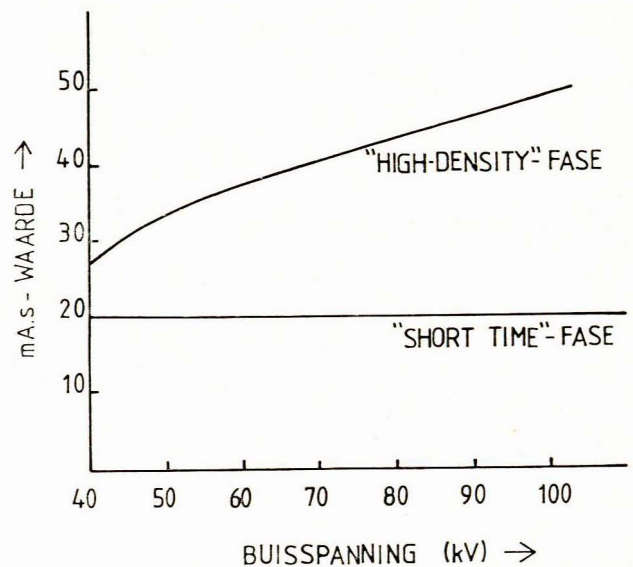
Afb. 2. Beeld met eenheid A (76 kV, 42 mA.s, blootstelling 468 mR).

die absorpsie van die lae energie-fotone onnodige bestraling sonder dat die kwaliteit van die X-straalbeeld verbeter, soos in Afb. 2 en 3 aangetoon word.

Eenheid A het slegs twee mA.s-instellings, naamlik 'n 'short time'-fase en 'n 'high density'-fase, asook instellings van 6, 10 en 12 mA.s. In die 'short time'-fase word die mA.s-waarde konstant op 20 mA.s gehou. Gedurende die 'high density'-fase varieer die mA.s-waardes van 30 tot 50 mA.s, afhangende van die buisspanning. Afb. 4 toon aan hoe die mA.s-waarde outomaties toeneem met verhoging in die gekose buisspanning. Die mA.s-waarde kan by hierdie eenheid nie onafhanklik van die buisspanning gekies word nie, en soos uit Tabel I gesien kan word is die mA.s-waardes van die buik-, bekken- en skedelondersoeke by eenheid A meer as 30% van die buisspanning. Die stralingsblootstelling aan die pasiënt word dus verhoog deur die groot aantal lae energie-fotone.



Afb. 3. Beeld met eenheid B (100 kV, 15 mA.s, blootstelling 327 mR).



Afb. 4. Grafiek van mA.s-waarde teenoor buisspanning vir eenheid A.

Die mA.s-waardes van eenheid B kan onafhanklik van die buisspanning gekies word en kan dus laer as 30% van die buisspanning gehou word. Dit is sekerlik die vernameste rede waarom die blootstelling van eenheid A aansienlik hoër is as dié van eenheid B vir dieselfde beeldkwaliteit.

'n Verdere gebrek in die ontwerp van eenheid A is dat die buisspanning met soveel as 3 kV verminder binne die tyd wat dit die anode neem om volle rotasiespoed te bereik, omdat die lading op die kapasitore onmiddellik begin weglek nadat dit gelaai is. Die X-straalopname neem dus 'n aanvang by 'n laer buisspanning as dié waarop dit gestel is. Eenheid B besit egter 'n fasiliteit wat die lading gedurig aanvul en die spanning op 'n maksimum hou totdat die opname begin. Die buisspanning daal dan nie so laag soos wat die geval by eenheid A sou wees vir dieselfde mA.s-waarde nie.

Tabel I toon dat die seldsame aardelemente-intensiveerskerms en 'n 8:1-rooster die blootstelling aansienlik ver-

minder sonder om beeldkwaliteit prys te gee. By kapasitorontladingseenhede is seldsame aardelemente-intensiveerskerms verkieslik bo die gewone intensiveerskerms. So kan die mA.s-waardes nog verder verminder en pasiëntdosis verlaag word.

Voordat 'n nuwe kapasitorontladings-X-straaleenheid dus aangekoop word, moet noukeurige ondersoek ingestel word na die moontlike beligtingswaardes wat die eenheid bied. 'n Eenheid waar die mA.s-waarde relatief laag en afsonderlik ingestel kan word by hoë buisspannings is verkieslik bo 'n eenheid waar 'n hoë buisspanning outomaties aan 'n hoë mA.s-waarde gekoppel word. Outomatiese aanvulling van die lading is ook 'n noodsaaklike voorvereiste.

#### VERWYSINGS

1. Thompson, T. T. (1978): *A Practical Approach to Modern X-Ray Equipment*, bl. 46. Boston: Little, Brown.
2. Weaver, K. W., Barone, G. J. en Fewell, T. P. (1978): *Radiology*, 128, 223.

## Vesical Leucoplakia

M. L. S. DE KOCK, P. B. CLARK, C. K. ANDERSON

### SUMMARY

The clinical and pathological features of vesical leucoplakia are described. The aetiology of leucoplakia is unknown, its treatment is unsatisfactory, and it may be impossible to diagnose malignant change early enough to cure the patient by cystectomy. Prophylactic cystectomy is therefore indicated for patients of either sex with extensive vesical leucoplakia.

*S. Afr. med. J.*, 58, 725 (1980).

Vesical leucoplakia is an uncommon condition, only about 400 cases having been reported in the literature since Rokitansky described it in 1861. The condition is important, however, because of its liability to undergo malignant change. The purpose of this article is to report details of 17 patients with vesical leucoplakia, to review its clinical and pathological features, and to discuss the association of leucoplakia with squamous cell carcinoma.

### HISTORY

In 1861 Rokitansky gave a very accurate description of vesical leucoplakia. He regarded it as a true epidermoid metaplasia — a cholesteatoma.<sup>1</sup> The association between vesical leucoplakia and carcinoma has been well established, especially by Rabson's historical review of the literature.<sup>2</sup> The medical treatment of leucoplakia represents a history of the pharmaceutical industry — almost every new drug has been tried, but in vain — and its

University of Stellenbosch and Tygerberg Hospital, Parowvallei, CP

M. L. S. DE KOCK, M.B. CH.B., M.MED., Consultant Urologist

Leeds General Infirmary, Leeds, UK

P. B. CLARK, M.D., M.CHIR., F.R.C.S., Consultant Urologist

C. K. ANDERSON, M.B. CH.B., M.C. PATH., Consultant Pathologist

Date received: 17 March 1980.