

Renale Bewaringsmetodes

T. FOURIE

SUMMARY

Canine kidneys were preserved for 20 hours according to the methods described by Collins and Belzer. The kidneys were compared according to flow rate, oxygen consumption, urine excretion, urea and creatinine clearances, arteriography and histology. A better functional conservation of kidney tissue was obtained with the Belzer method. The oxygen consumption during perfusion appears to be a good index of the functional status of a kidney.

S. Afr. Med. J., 48, 2461 (1974).

Een van die groot probleme verbonde aan orgaanplanting is die bewaring van 'n orgaan nadat dit van 'n skenker verwyder is, veral in die geval van kadawerskenkings en waar die orgaan van een sentrum na 'n ander vervoer moet word. By nieroorplantings word tans twee metodes van orgaanbewaring gebruik. Ten eerste is daar die metode van Collins,¹ waar die nier bewaar word deur dit af te koel deur middel van perfusie met 'n koue elektroliet-oplossing met dieselfde samestelling as intrasellulêre vloeistof en dit dan by 4°C te bewaar. Dan is daar die metode van Belzer,² waar die nier bewaar word deur middel van aanhoudende perfusie met 'n oksigeneerde oplossing met dieselfde samestelling as ekstrasellulêre vloeistof of plasma.

Met hierdie studie word gepoog om 'n vergelyking te trek tussen die twee metodes.

METODE

Ses gesonde honde is gebruik. Die een nier is onder algemene narkose verwyder en geperfuseer met Collins C4 oplossing¹ by 4°C totdat die veneuse uitvloeï helder was. Die nier is daarna by 4°C bewaar.

Die ander nier is verwyder, en geperfuseer by 4°C met Ringer-laktaat wat 10 000 eenhede heparien en 1 g prokaïenamied per liter bevat totdat die veneuse uitvloeï helder was. Daarna is dit in die Belzer²-tipe perfusie-apparaat geplaas en aanhoudende perfusie is toegepas.

Die Travenol Viacell is as perfusie-apparaat gebruik. Dit bestaan uit 'n polsende pomp, 'n hitteverwisselaar, 'n orgaanhouer en 'n membraan oksigenator. Die pompdruk was 70/40 mmHg, polsslag 75/min, perfusaattemperatuur 8-12°C en die perfusaat is geoksigeneer tot 'n pO₂ van 200-300 mmHg. Die perfusaat bestaan uit 1 500 ml Ringer-laktaat, 500 ml 10% dekstran, 10 000 eenhede heparien, 500 mg glukose, 80 eenhede insulien, 400 mg

ureum, 60 mg kreatinien, 1 g ampicillien en natriumbikarbonaat soos nodig. Die pH was 7,45 en die osmolariteit 310 mOsm/kg.

Na 20 uur is die volgende bepalings op die nier in die perfusie-apparaat gedoen: vloeispoed, suurstofverbruik, urine-uitskeiding, ureum- en kreatinien-opruiming.

Hierna is die ander nier wat by 4°C bewaar is in die perfusie-apparaat geplaas en die selfde bepalings is gedoen. Arteriografie en histologiese ondersoek is op al die niere gedoen. Die niere word vergelyk ten opsigte van die bogenoemde studies.

RESULTATE

Vloeispoed (Tabel I)

TABEL I. VLOEISPOED (ml/10 g/min)

Hond	Collins-metode	Belzer-metode
1	3	10
2	4	4
3	2	8
4	2	6
5	5	8
6	8	13

Dit is uitgedruk in milliliter per 10 gram nierweefsel per minuut teen 'n perfusiedruk van 70/40 mmHg en 'n polsspoed van 75/min. Die vloeispoed van die niere wat volgens die Belzer-metode bewaar is, is konstant hoër en, met uitsondering, is daar 'n aansienlike verskil tussen die twee groepe niere.

Suurstofverbruik (Tabel II)

TABEL II. SUURSTOFVERBRUIK (A - V pO₂ verskil × vloeispoed/g)

Hond	Collins-metode	Belzer-metode
1	32	41
2	18	33
3	114	160
4	8	23
5	16	29
6	40	61

Dit is uitgedruk in arbitrêre eenhede volgens die Fick-beginsel, nl. arteriovenese pO₂-verskil vermenigvuldig met die vloeispoed per gram nierweefsel. Hoewel die

Departement Urologie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein

T. FOURIE, M.B. C.H.B.

Ontvangsdatum: 21 Augustus 1974.

waardes van die niere van individuele honde verskil, het al die niere wat volgens die Belzer-metode bewaar is, 'n hoër suurstofverbruik getoon, wat 'n beter funksionele behoud van nierweefsel aandui.

Urine-uitskeiding (Tabel III)

TABEL III. URINE-UIJSKEIDING (ml/h/10 g)

Hond	Collins-metode	Belzer-metode
1	Geen	1,0
2	Geen	10,0
3	Geen	42,0
4	Geen	1,5
5	Geen	1,0
6	Geen	36,0

Dit is uitgedruk in milliliter per 10 gram nierweefsel per uur. Al die niere wat volgens die Belzer-metode bewaar is, het urine in wisselende hoeveelhede uitgeskei, terwyl die niere wat volgens die Collins-metode bewaar is geen urine gevorm het nie. Dit is nog 'n bewys van beter funksionele behoud van nierweefsel met eersgenoemde metode.

Opruimingstoetse (Tabel IV)

TABEL IV. OPRUIMINGSTUDIES (ml/min/10 g)

Hond	Collins - metode		Belzer - metode	
	Ureum	Kreatinien	Ureum	Kreatinien
1	—	—	0,5	1,0
2	—	—	6,0	9,0
3	—	—	20,0	24,0
4	—	—	1,1	1,3
5	—	—	1,0	1,2
6	—	—	17,0	30,0

Vergelyking van Vloeispoed, Suurstofverbruik, Urine-uitskeiding en Opruimings (Tabel V)

TABEL V. VLOEISPOED, SUURSTOFVERBRUIK, URINE-UIJSKEIDING EN OPRUIMINGSTUDIES

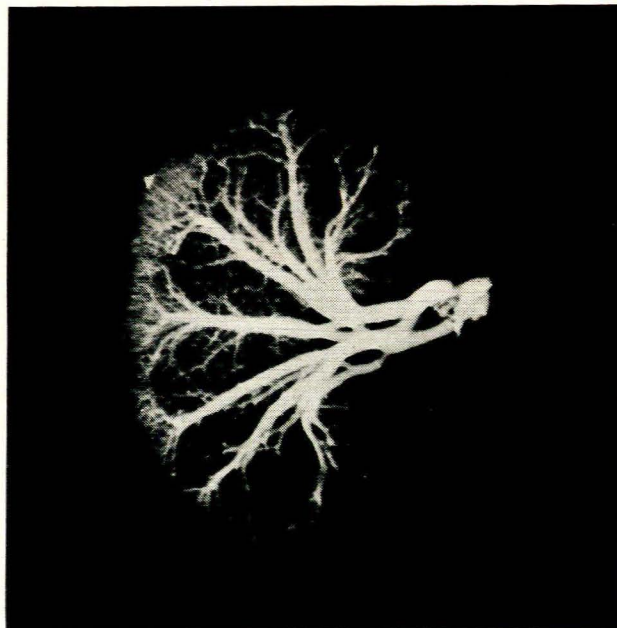
Hond	Vloeispoed	Suurstof- verbruik	Urine- uitskeiding	Opruimings	
				Ureum	Kreatinien
1	10	41	1,0	0,5	1,0
2	4	33	10,0	6,0	9,0
3	8	160	42,0	20,0	24,0
4	6	23	1,5	1,1	1,2
5	8	29	1,0	1,0	1,2
6	13	61	36,0	17,0	30,0

Die 1-uur ureum- en kreatinien-opruimings is bepaal en word uitgedruk in milliliter per 10 gram nierweefsel per minuut. Die niere wat volgens die Collins-metode bewaar is het geen urine gevorm nie, terwyl dié wat volgens die Belzer-metode bewaar is 'n groot variasie in waardes getoon het. Al die niere het nietemin 'n sekere mate van behoud van funksie bewys.

'n Vergelyking van die bogenoemde resultate met dié van die niere wat volgens die Belzer-metode bewaar is, toon dat die niere van honde 1, 2, 4 en 5 ongeveer dieselfde waardes lewer, terwyl niere van honde 3 en 4 'n hoër suurstofverbruik, urine volume en opruimings toon. Daar is dus korrelasie tussen suurstofverbruik, urine uitskeiding en opruimings, maar nie met vloeispoed nie. Suurstofverbruik is dus waarskynlik 'n beter indikasie van die funksionele behoud van die nier as vloeispoed.

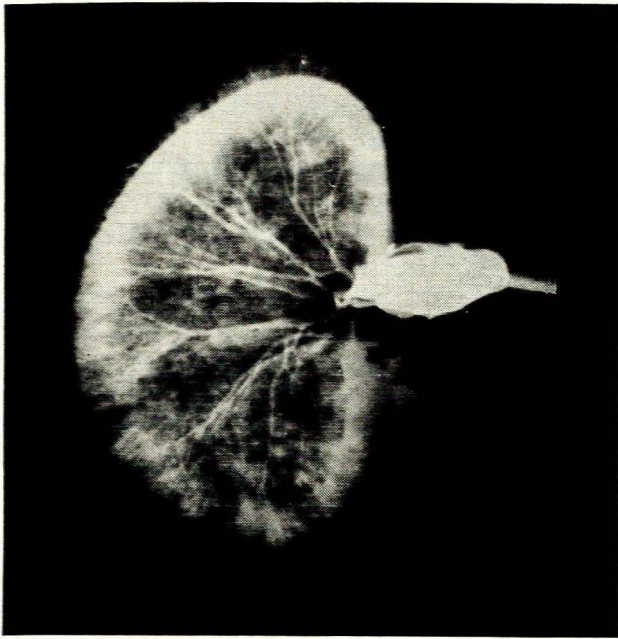
Arteriografie

Vergelykende arteriografie is uitgevoer deur 76% Urografin teen 'n konstante druk van 100 cm $-H_2O$ in hoeveelhede van 2 ml op 'n slag in die nier-arterie te spuit. Die niere wat volgens die Belzer-metode bewaar is toon 'n konstante normale arteriografiese beeld (Afb. 1), terwyl



Afb. 1. Arteriogram van 'n nier wat volgens die Belzer-metode bewaar is.

die niere wat volgens die Collins-metode bewaar is 'n konstante swak arteriografiese beeld toon (Afb. 2) met diffuse vatvernouing, swak perfusie en ekstrasvasie van kleurstof. Dit is reeds bewys dat 'n nier met 'n normale arteriogram, maar met 'n relatief swak vloeispoed op die Belzer-apparaat, nog in 'n goeie funksionele toestand is.³



Afb. 2. Arteriogram van 'n nier wat volgens die Collins-metode bewaar is.

Histologie

Histologiese ondersoek van die niere toon slegs in enkele gevalle geringe veranderinge wat toegeskryf kan word aan isgemiese skade, nl. troebel swelling. Daar kan nie definitief aangetoon word dat een groep niere meer of minder beskadig is as die ander nie.

GEVOLGTREKING

Al die niere wat volgens die Belzer-metode bewaar is, toon beter vloeispoed, beter suurstofverbruik en 'n beter arteriografiese beeld as die niere wat volgens die Collins-metode bewaar is en slegs die eersgenoemde niere het urine gevorm. Die Belzer-metode gee dus 'n beter funksionele behoud van nierweefsel na 20 uur as die Collins-metode.

'n Duidelike verband is gevind tussen suurstofverbruik, urine-uitskeiding, ureum- en kreatinien-opruimings by niere op konstante perfusie, en suurstofverbruik tydens die perfusie is waarskynlik 'n goeie maatstaf van die funksionele toestand van 'n nier.

VERWYSINGS

1. Collins, G. M., Bravo-Shugarman, M. en Terasaki, P. I. (1969): *Lancet*, **2**, 1219.
2. Belzer, F. O., Ashby, B. S. en Dunphy, J. E. (1967): *Ibid.*, **2**, 536.
3. Alfidí, R. J. en Magnusson, M. O. (1972): *Amer. J. Roentgenol.*, **114**, 690.