

Navorsingsbriewe

Die T-golf van die primaat: 'n herevaluasie

Ontvang 27 Junie 1988; aanvaar 28 Julie 1988

ABSTRACT

A re-evaluation of the T-wave in primates

*T-wave inversion was observed in a large number of primates (*Papio ursinus*). This observation was not associated with myocardial ischaemia. Inversion of the T-wave in primates, and other mammals, can be explained by differences in the duration of the action potential in different areas of the myocardium and the control of the duration of the action potential by the autonomic nervous system.*

INLEIDING

Die primaat word algemeen as 'n model in kardiovaskulêre navorsing gebruik en het 'n groot rol gespeel in die ontwikkeling van die elektrokardiogram (EKG).^{1,2} Die eerste EKG van die primaat is reeds in 1937 gepubliseer.² In daaropvolgende publikasies was daar egter groot variasies in die beoordeling van EKG-golwe, moontlik weens verskillende middels wat vir immobilisasie gebruik is of weens verskillende primaatspesies.^{1,2,3,4} Die konvekse borskas van die primaat asook die variërende posisie van die hart binne die borskas gee aanleiding tot wisselende resultate, veral in die prekordiale afleidings. Die enigste gemeenskaplike faktor wat uit die publikasies na vore kom, is 'n omgekeerde T-golf (dit wil sê 'n T-golf waarvan die polariteit negatief is in afleidings waar T-golwe in die mens normaal positief is). Omkering van die T-golf in die mens is 'n sterk aanduiding van miokardiale isgemie en daarom is die belangstelling in die "normale" omgekeerde T-golf van die primaat meer as akademies.

PROEFDIERE EN METODES

Tagtig volwasse manlike bobbejane (*Papio ursinus*) is in die studie gebruik. Induksie van narkose was met ketamien (10 mg kg^{-1}), intramuskulêr (Ketalar, Parke Davis), en 'n twaalfafleiding EKG is direk na induksie geneem. Vir evaluasie van T-golwe is slegs na afleiding II gekyk, aangesien T-golwe in die mens in hierdie afleiding normaal positief is. Daar is gepoog om die polariteit van die T-golf met harttempo, sistemiese bloeddruk, endsistoliese volume en arteriële suurstofdruk (P_aO_2) in verband te bring, maar geen statisties betekenisvolle ooreenkoms kon gevind word nie. Besonderhede hiervan sal later gepubliseer word.

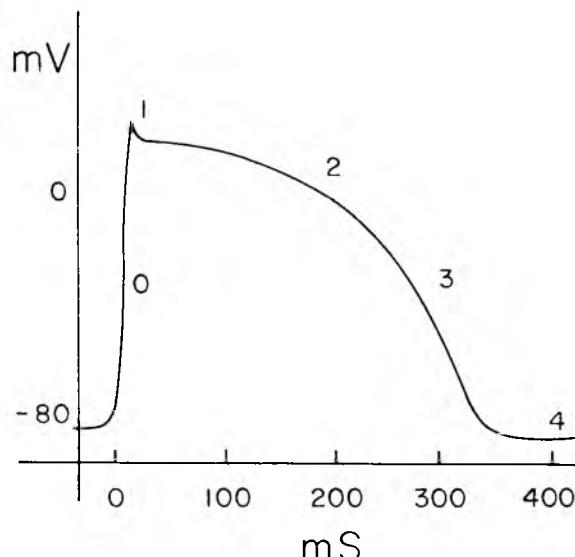
RESULTATE EN BESPREKING

Van die 80 bobbejane het 21 'n positiewe T-golf gehad, 49 'n negatieve T-golf en 10 bifasiese T-golf. Die basiese rede wat in die literatuur aangegee word om hierdie verskynsels te verklaar, is dié van die anatomiese posisie van die hart van die primaat.³ Dit kan nie sondermeer aanvaar word nie, aangesien die uitwyking van die R-golf ook moet verander indien

die posisie van die hart ten opsigte van die elektrodes verander.⁵

Om die polariteit van die T-golf in die mens te begryp moet sekere normale fisiologiese beginsels eers verduidelik word, met spesiale verwysing na die aksiepotensiaal van die miokard.

Die aksiepotensiaal van die miokard word grafies soos volg voorgestel:^{6,7}



FIGUUR 1: Aksiepotensiaal van die ventrikulêre miokard.

Fase O verteenwoordig depolarisasie deur die inbeweeg van Na^+ in die sel in, fase 2 die plato-fase weens die inbeweeg van Ca^{++} en 'n afname in die uitbeweeg van K^+ , en fase 3 verteenwoordig repolarisasie deur die uitbeweeg van K^+ .⁶

Vir die normale proses van depolarisasie van die miokard word die leser na standaardliteratuur verwys.⁷ Die enigste punt wat beklemtoon moet word, is dat depolarisasie van endo- na epikard beweeg en repolarisasie teenoorgestel van epi- na endokard; daarom positiewe T-golwe in al die afleidings waar R-golwe ook positief is. Eenvoudiger gestel, kan gesê word dat depolarisasie en repolarisasie in teenoorgestelde rigtings beweeg, maar omdat die

elektriese veranderinge van elke proses ook omgekeerd is, is beide R-golwe positief in bv. afleiding II. Die enigste rede waarom repolarisasié in die epikard kan begin, is dat die duur van die aksiepotensiaal daar korter is.^{5,7,8}

Indien hierdie beginsels gebruik word om die negatiewe polariteit van die T-golf te verklaar, bestaan daar twee moontlikhede:

1. Die aksiepotensiaal van die endokard verkort (dit is inderdaad wat gebeur tydens miokardiale isgemie in die mens en verklaar die omgekeerde T-golwe wat so verkry word),⁶ of
2. Die aksiepotensiaal van die epikard verleng.

Faktore wat die duur van die aksiepotensiaal beïnvloed, is die tempo van invloei van Ca^{++} asook die tempo van uitvloei van K^+ . Beide hierdie faktore staan grootliks onder beheer van die outonome sisteem.^{6,9} Dit is dan ook so dat die simpatiese sisteem in die primaat oorheers in teenstelling met die mens waar die parasimpatiese sisteem oorheers.¹⁰ 'n Logiese afleiding sou dus wees dat die outonome sisteem 'n groot invloed op die polariteit van die T-golf sal hê. Om hierdie hipotese te bevestig het ons 'n outonome ganglionblokkeerde, pentolinium bitartaat (Ansolsyen, Maybaker) 1 mg kg^{-1} , intraveneus toegedien in ses bobbejane onder ketamienverdowing en was in vier gevalle in staat om die vorm van die T-golf te verander. Die effek van die narkosemiddels moet nie uitgesluit word nie. Dit is bekend dat fensiklideen en derivate daarvan (waarvan ketamien een is) die aksiepotensiaal van die hart verleng.¹¹ Die simplistiese beskouing wat ons voorstel, is geen volledige antwoord vir 'n komplekse probleem nie, maar ons hoop dit verskaf 'n werkbare

teorie vir verdere navorsing.

H. BOSMAN* en J.J. THERON

Departement Fisiologie, Fakulteit Geneeskunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

N. HUGO en I.C. DORMEHL

Instituut vir Lewenswetenskappe, Fakulteit Geneeskunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002

*Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word

VERWYSINGS

1. Hermann G.R. & Williams A.G. (1965). The electrocardiographic patterns in 170 baboons. Proceedings of the first International Symposium on the baboon and its use as an experimental animal, (University of Texas press).
2. Cheetham R.W. (1937). On the baboon electrocardiogram, *S.A. Tydskrif vir Geneeskunde*, 477.
3. Kaminer B. (1958). The electrocardiogram of the baboon (*Papio ursinus*), *S. Afr. J. Med. Sci.*, 23, 231-240.
4. Osborne B.E. & Roberts C.N. (1972). The electrocardiogram of the baboon, *Laboratory Animals*, 6, 127-133.
5. Rowlands D. (1981). Understanding the ECG (I.C.I.).
6. Opie L. (1986). The heart (Grune & Stratton).
7. Guyton A.C. (1985). Textbook of Medical Physiology. (W.B. Saunders).
8. Litovsky S.H. & Antzelevitch C. (1988). Transient outward current prominent in Canine ventricular epicardium but not endocardium, *Circulation Research*, 62, 116-126.
9. Brink A.J. (1951). An investigation of factors influencing repolarization in human heart, *S.A. Journal of Clinical Science*, 2, 288-296.
10. Hartley L.H. & Rodger R.F. (1986). Autonomic nervous system activity in *Macaca fascicularis*, *J. Med. Primatol.*, 15, 139-146.
11. D'Amico G.A., Kline R.P. & Maayani S. (1982). Effects of phenacyclidine on cardiac action potential, *European J. Pharmacol.*, 88, 283-290.