

**Sergio Domingos Pitelli**

**MODIFICAÇÃO DA CRANIOTOMIA SUBTEMPORAL. CONTRIBUIÇÃO  
AO ACESSO CIRÚRGICO À BIFURCAÇÃO DA ARTÉRIA BASILAR.**

**Dissertação de Mestrado, área de Neurologia  
do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de  
Medicina da Universidade de São Paulo**

**ORIENTADOR: PROF.DR. OSWALDO R.CRUZ**

**SÃO PAULO  
1986**

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Pitelli, Sergio Domingos  
Modificação da craniotomia subtemporal : contribuição ao acesso cirúrgico à bifurcação da artéria basilar / Sergio Domingos Pitelli. -- São Paulo, 1986.  
Dissertação (mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Departamento de Neuropsiquiatria.  
Área de concentração: Neurologia.  
Orientador: Oswaldo R.Cruz  
Unitermos: 1.Artéria basilar 2.Aneurisma cerebral 3.Craniotomia 4.Hemorragia subaracnoideia

USP/FM-B-35/86

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof.Dr. Oswaldo Ricciardi Cruz, meu orientador.

Ao Prof.Dr. Gilberto Guimarães Machado de Almeida pela orientação constante que dele tenho recebido em minha carreira profissional.

Ao Prof.Dr. Horácio Martins Canelas pela orientação e apoio.

Ao Dr. Luiz Alcides Manreza cujo entusiasmo finalmente me contagiou. E de quem a amizade e apoio têm-me sido de inestimável valor.

Aos colegas e assistentes da Clínica Neurológica, em especial aos Drs. Luiz Alberto Bacheschi, Ricardo Nitrini, Almir Ferreira Andrade e Antonio João Tedesco Marchese.

Ao Dr. Aldo Junqueira Rodrigues Jr. que tornou  
possível a realização da parte radiológica deste trabalho.

Ao Dr. Clóvis Takiguki pela orientação na  
análise estatística.

Ao Dr. Miguel Matamoros pela inestimável ajuda  
prestada nas preparações de laboratório.

Ao Dr. Edson Yoshi Nakagawa pela feitura das  
figuras que ilustram o trabalho.

## Í N D I C E

INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODO .....	34
RESULTADOS .....	42
COMENTÁRIOS .....	54
CONCLUSÕES .....	80
RESUMO .....	83
SUMMARY .....	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	85

## I N T R O D U Ç Ã O

Dentre os aspectos técnicos envolvidos nos atos cirúrgicos neurológicos, há consenso entre os neurocirurgiões sobre a importância daqueles relativos à diminuição da retração cerebral e à criação de espaço que resultem em melhor visualização e manipulação de estruturas profundamente situadas. A história da neurocirurgia encontra-se repleta de concepções, de natureza variada, destinadas a satisfazer estas exigências.<sup>3,7,52,85,97,112,118,127,129,179,182</sup>

O conjunto de medidas constituído pela neuroleptoanalgesia, ventilação manual e espontânea, uso de agentes desidratantes osmóticos, diuréticos e a hipotensão arterial controlada significaram avanço extraordinário nos mecanismos de controle do volume do cérebro, da pressão intracraniana transoperatória e na proteção do parênquima cerebral contra os efeitos da retração cerebral.<sup>3,31,47,63,75,76,110,122,146,148,185</sup> O uso prévio de corticosteróides permite promover a diminuição do volume e a melhora da complacência cerebral pela eliminação do edema.<sup>112,148</sup> A drenagem liquo-

rica pré ou transoperatória é outro exemplo de medida de extrema eficácia para diminuir edema cerebral e criar espaço<sup>18</sup>, 20,31,47,97,146,148,185,192,194.

A introdução do microscópio cirúrgico constituiu indubitavelmente o fato mais importante no que diz respeito a recursos instrumentais, permitindo melhor visualização das estruturas profundas e diminuição da retração cerebral necessária 66,77,79,100,131. A mudança no prognóstico de algumas cirurgias após o advento do uso deste instrumento é um dos fatos mais notáveis e estimulantes da especialidade<sup>20</sup>, 66,80,106,118,131,181. A concepção de retratores autostáticos sucessivamente mais aperfeiçoados e de instrumental apropriado ao uso sob microscópio permitiram que o manuseio do encéfalo fosse feito de modo progressivamente mais suave e menos lesivo. Dentro deste tópico parece-nos merecer citação especial, pela simplicidade de concepção, o uso de cliques ultralongos, que possibilitam acesso a colos de aneurismas situados profundamente, sem que a cabeça da pinça aplicadora, sempre volumosa, oblitere a visão do cirurgião. Sugita preconiza o uso deste tipo de clipe em três situações distintas: em aneurismas situados profundamente, particularmente no território vertebrobasilar, quando operados por via pterional; nos aneurismas gigantes e nas fases finais da exérese de malformações arteriovenosas<sup>161</sup>.

Em todos os campos da neurocirurgia encontra-

mos exemplos de novas concepções de vias de acesso cirúrgico a estruturas encefálicas profundas, cuja finalidade é evitar ou diminuir a manipulação cerebral. Tym<sup>173</sup> propõe a retirada do rebordo orbitário nos acessos transfrontais à órbita e nervo óptico<sup>15,173</sup>. Ao invés do acesso bifrontal clássico para o andar anterior e região optoquiasmática, Jane e col.<sup>85</sup> propõem a inclusão do rebordo orbitário e parte do teto da órbita. Embora consagrada por este autor, modificação semelhante já fora proposta por Frazier em 1913, para abordagem da hipófise<sup>46</sup>. Sewall<sup>153</sup>, Sofferan<sup>156</sup>, Kennerdell<sup>92</sup> e Hamberger<sup>56</sup> propuseram diferentes versões das vias transetmoidal e transantral para descompressão extracraniana do nervo óptico e acesso à sela túrcica<sup>21,93</sup>. A hipofisectomia por via transeptosfenoidal é o exemplo mais notável de via alternativa extracraniana para abordagem de estruturas cerebrais profundas<sup>22,59,149</sup>. Cordomas e condromas do clivo e aneurismas do tronco da artéria basilar têm sido abordados por variações das vias transclival e transeptosfenoidal<sup>24,41,99,101,142,159,160,195</sup>. Os acessos translabiríntico, transcoclear e retro-labiríntico são preconizados para tratamento de estruturas situadas anterior e medialmente ao forame acústico interno, no ápex do rochedo e à frente do tronco cerebral<sup>14,64,65</sup>. Além dos acessos superiores (através da fossa média do crânio) e posteriores citados acima, o osso temporal pode ser abordado por procedimento inferior que permite atingir o fo-

rame jugular, o clivo e os compartimentos paresfenoidais e para-selares<sup>43,44</sup>.

Podemos denominar genericamente o conjunto de abordagens cirúrgicas aqui referidas como "um amplo sistema de procedimentos transfaciais e infracranianos"<sup>125</sup> destinados a promover o acesso às estruturas intracranianas profundas e da linha média. À maior complexidade anátomo-cirúrgica inicial segue-se maior facilidade na manipulação do conteúdo intracraniano. Se considerarmos todas as variações referidas acima, dos acessos transtetmoidais aos procedimentos infratemporal, translabiríntico e transcoclear, todo o polo anterior do encéfalo, o assoalho da fossa craniana anterior, a sela, o clivo, toda a fossa craniana média, o terço anterior da fossa craniana posterior, o tronco cerebral e os oito primeiros nervos cranianos podem ser visualizados, numa extensão correspondente a um quarto de toda a superfície do cérebro<sup>125</sup>. Pela sua complexidade e caráter multidisciplinar estas variedades cirúrgicas foram sendo desenvolvidas a partir da assimilação por neurocirurgiões, de técnicas dominadas inicialmente por outros especialistas<sup>25,85</sup>.

O tratamento dos aneurismas intracranianos sofreu evolução que reflete as mudanças e aquisições havidas em todos os tópicos citados.

O primeiro relato de tratamento cirúrgico de aneurisma intracraniano, por ligadura da carótida externa,

foi feito por Victor Horsley em 1885 (cit. por Drake<sup>30</sup>). O uso sistemático desta forma de tratamento foi adotado, entre tanto, apenas a partir da segunda década do século atual. Em revisão feita em 1940, Schorstein refere 60 casos assim tratados até então<sup>30</sup>. Grey Turner e Walter Dandy, em 1928, separadamente, foram os primeiros a relatar ligadura da artéria carótida intracraniana no tratamento desta patologia. A primeira cirurgia planejada de um aneurisma intracraniano foi realizada por Dott em 1931, em um caso cujo diagnóstico fora feito por que o paciente apresentava dor retrorbitária<sup>28,30</sup>.

Foi Dandy, entretanto, em 1937, quem primeiro ocluiu o colo de um aneurisma, utilizando-se para isto de um clipe de MacKenzie. No ano anterior já inovara o tratamento dos aneurismas intracranianos realizando pela primeira vez a ligadura a montante e a jusante da artéria carótida ("trapping"), isolando assim a malformação<sup>30</sup>. Os anos seguintes apresentaram relatos progressivamente mais freqüentes de várias formas de tratamento de aneurismas. A angiografia cerebral, instituída em 1927, por Egas Moniz, incorporou-se ao arsenal utilizado pelos neurocirurgiões e mudou de forma definitiva o panorama vigente até então no que diz respeito ao diagnóstico<sup>114,133</sup>. Até 1955 havia na literatura o relato de 278 pacientes com cirurgia intracraniana para tratamento de aneurismas, com mortalidade geral de 28,4%, variando, entretanto, de 8 a 86% nas várias casuísticas<sup>38</sup>. Skultety, em

1966, no primeiro relato do estudo cooperativo, refere mortalidade geral de 31% com variação de 24 a 60%<sup>155</sup>. Na tabela I sumarizamos os dados de mortalidade das principais séries apresentadas até o final da década de 60. Até o final dos anos 60 os acessos cirúrgicos utilizados para o tratamento dos aneurismas da porção anterior do polígono de Willis eram variações das craniotomias bifrontal, frontal unilateral e frontotemporal<sup>23,47,48,49,51,57,80,91,105,106,128,129,131</sup>, eventualmente associadas à amputação de tecido cerebral<sup>12, 49,58,128</sup>. A hipotermia e a interrupção do fluxo por ligadura temporária intra ou extracraniana do vaso aferente eram comumente utilizadas como meio de proteção e diminuição do volume do cérebro e de facilitação da dissecação do aneurisma<sup>12,29,30,32,106,128,129,155</sup>.

Em 1969 Yasargil descreve a craniotomia pterional, constituída pela retirada extradural radical da asa do esfenóide após realização de retalho ósseo "temporo-látero-frontal em forma de paralelograma"<sup>179</sup>. Relata sua experiência em cirurgia de tumores e refere ser esta a via de acesso ideal para a região do polígono de Willis e da cisterna optoquiasmática. A seguir descreve, em publicações sucessivas, com Kravembühl, sua experiência no uso desta via em 250 casos de aneurismas saculares intracranianos<sup>97</sup>, em 203 casos de aneurismas da artéria comunicante anterior<sup>183</sup> e finalmente em 505 casos de aneurismas intracranianos de todas

as localizações, que constituem sua casuística acumulada de 1967 a 1974<sup>182</sup>. Em 1976 apresenta, separadamente, 38 casos de aneurismas da porção superior da artéria basilar tratados microcirurgicamente pela via pterional<sup>180</sup>. Esta modalidade de craniotomia representa, dentro da ordem de idéias que vimos seguindo, a alternativa moderna para as formas de craniotomias preconizadas até então para o tratamento de aneurismas da região anterior do polígono de Willis e tumores da região optoquiasmática<sup>23,49,128,129,131</sup>.

O uso associado da craniotomia pterional, microscópio e outros instrumentos microcirúrgicos e técnicas anestésicas modernas a partir do início da década de 70, mudou progressiva e radicalmente o prognóstico do tratamento cirúrgico dos aneurismas intracranianos. A tabela II sumariza os principais dados das séries mais importantes publicadas desde então. Se discriminarmos os resultados segundo o estudo neurológico pré-operatório, as mudanças referidas em relação às séries anteriores a 1970 tornam-se ainda mais marcantes (tabela III). Os dados de morbidade, que não constam das tabelas apresentadas, sofreram evolução semelhante aos de mortalidade. Os resultados verificados tornaram a exclusão dos aneurismas da circulação o método de eleição para o tratamento desta patologia, mormente quando comparados com a mortalidade e morbidade ocorridas nas séries em que se procedeu à ligadura da carótida cervical ou de segmentos intra-

TABELA I - Tratamento cirúrgico de aneurismas intracranianos;  
séries anteriores a 1969.

AUTOR	ANO	Nº CASOS	MORT.
Calvert <sup>17</sup>	1957	31	19,35
Botterell <sup>13</sup>	1958	73	23,30
McKissock <sup>111</sup>	1960	151	38,00
Rowe <sup>143</sup>	1965	34	20,00
Pool <sup>130</sup>	1966	-	21,70
Skultety <sup>155</sup>	1966	1864	28,90*
Hunt <sup>73</sup>	1968	156	25,00**

\*: estudo cooperativo

\*\*: inclui pacientes em grau V<sup>73,74</sup>

TABELA II - Tratamento cirúrgico de aneurismas intracranianos; séries posteriores a 1969.

AUTOR	ANO	Nº CASOS	MORT. (%)	OBSERVAÇÕES
Poll <sup>129</sup>	1972	60	7,0	ACoA
Yasargil <sup>97</sup>	1972	231	5,0	
Yasargil <sup>97</sup>	1972	-	8,0	ACI
Yasargil <sup>97</sup>	1972	-	5,0	ACoP
Yasargil <sup>97</sup>	1972	-	10,0	ACM
Yasargil <sup>97</sup>	1972	-	3,0	ACoA
Cophignon <sup>20</sup>	1973	48	8,3*	
Niemeyer <sup>118</sup>	1974	54	6,3*	
Yasargil <sup>182</sup>	1975	132	9,8	1967-1969
Yasargil <sup>182</sup>	1975	373	1,9	1970-1974
Almeida <sup>6</sup>	1976	11	10,0	ACoA
Suzuki <sup>190</sup>	1976	1000	6,1*	
Suzuki <sup>70,164</sup>	1976	346	5,5*	ACoA
Suzuki <sup>165</sup>	1976	213	7,0*	ACoP
Suzuki <sup>94</sup>	1976	29	3,4*	Bif
Suzuki <sup>166</sup>	1976	174	5,2	ACM

ACI: artéria carótida interna

ACoP: artéria comunicante posterior

Bif: bifurcação da artéria carótida interna

ACM: artéria cerebral média

ACA: artéria cerebral anterior

ACoA: artéria comunicante anterior

\*: inclui pacientes grau V<sup>13,73,74</sup>

-continua-

TABELA II (continuação)

AUTOR	ANO	Nº CASOS	MORT. (%)	OBSERVAÇÕES
Hollin <sup>67</sup>	1977	70	4,3	ACI
Zlotnik <sup>196</sup>	1977	137	3,7*	
Sundt <sup>163</sup>	1982	-	4,4*	
Yasargil <sup>185</sup>	1982	-	4,0	
Yasargil <sup>185</sup>	1982	-	4,7	ACI
Yasargil <sup>185</sup>	1982	-	6,8	ACM
Yasargil <sup>185</sup>	1982	-	2,3	ACA
Rooper <sup>138</sup>	1984	100	1,0	
Ljunggren <sup>102</sup>	1984	60	1,6*	
Ljunggren <sup>103</sup>	1985	99	4,5	

TABELA III - Tratamento cirúrgico de aneurismas intracranianos. Óbitos segundo o estado neurológico pré-operatório.

AUTOR	ANO	Nº CASOS	MORTALIDADE SEGUNDO O ESTADO NEUROLÓGICO (%)				
			I	II	III	IV	V
Yasargil <sup>97</sup>	1972	231	0,0		4,0	23,0	83,0
Pool <sup>129</sup>	1972	60	0,0	6,0		20,0	-
Cophignon <sup>20</sup>	1973	48	0,0	10,3	11,0	-	-
Guidetti <sup>55</sup>	1973	98		2,5		55,0	
Niemeyer <sup>118</sup>	1974	54	0,0	0,0	0,0	37,5	66,6
Yasargil <sup>182</sup>	1975	505	0,8	0,6	2,1	10,8	58,3
Suzuki <sup>190</sup>	1976	1000	3,6	4,8	9,9	18,2	100,0
Hollin <sup>67</sup>	1977	70	0,0	4,3	14,3	0,0	50,0
Yasargil <sup>185</sup>	1982	-	0,0	1,0	4,8	8,0	75,0
Sundt <sup>163</sup>	1982	-	1,7	3,6	4,8	30,0	-
Mizukami <sup>113</sup>	1982	64	0,0	0,0	0,0	7,7	-
Ljunggren <sup>102</sup>	1984	60	0,0	0,0	0,0		25,0
Vapalahti <sup>175</sup>	1984	-		8,0		-	-
Ljunggren <sup>103</sup>	1985	99		4,0			16,5

Os graus 0, I e Ia de Hunt e Hess foram considerados equivalentes ao grau I de Botterell<sup>13,73,74</sup>.

cranianos<sup>84,104,116,141</sup>, séries em que se procedeu ao envolvimento dos aneurismas ou em que os cliques foram mal colocados, resultando em oclusão parcial do colo<sup>4,37,38</sup>. Os recursos modernos tornaram obsoleta a hipotermia e as técnicas de supressão do fluxo tiveram seu uso restrito a situações muito específicas<sup>30,31,129</sup>.

Modernamente são considerados fatores de risco no tratamento global (clínico e cirúrgico) dos aneurismas intracranianos: o estado neurológico pré-operatório; existência de infra-estrutura cirúrgico-anestésica adequada, a ocorrência e o número de sangramentos, o tempo decorrido entre o último sangramento e a cirurgia, localização e tamanho do aneurisma, presença de vasospasmo, ocorrência de hipertensão arterial sistêmica e moléstia grave, principalmente de natureza cardiovascular, a idade e, finalmente, a experiência da equipe cirúrgica. Houve progressiva diminuição de morbi-dade e mortalidade, verificável de forma constante nas grandes séries<sup>11,13,45,68,72,74,81,97,126,128,132,145,147,154,155,171,182,186,193</sup>.

A existência de séries modernas que apresentam resultados comparáveis às demais e nas quais não se utilizou o microscópio cirúrgico mostra a importância relativa de todos os fatores citados<sup>190</sup>. A craniotomia frontal permanece em algumas séries modernas como opção para o tratamento cirúrgico de aneurismas da região da artéria comunicante an-

terior<sup>5,6,78,187</sup>. A este respeito é oportuno lembrar a importância da modificação proposta por Jane<sup>85</sup> ao acesso sub-frontal.

Considerando-se o exposto até este ponto sobre a evolução dos meios e resultados de tratamentos cirúrgicos de aneurismas, julgamos criticáveis propostas modernas de tratamento cirúrgico que pressuponham ressecção do parênquima cerebral ou corticectomias<sup>63,107,168</sup>.

Os registros de literatura sobre aneurismas da circulação posterior são em menor número e mais recentes quando comparados aos do sistema carotídeo. Esta diferença é explicada em parte pela relativa raridade destes aneurismas. Sua incidência varia nas séries clínicas de 2,5 a 10%<sup>9,16,28,47,53,71,82,87,109,124,137,155,186</sup>. Em séries de autópsias esta incidência aumenta para 10 a 20%<sup>71,124,135,137,</sup><sup>144</sup>. Romy e col.<sup>137</sup> pretendem que exista diferença segundo o material seja obtido em autópsias de rotina ou em casos de aneurismas rotos; nestas últimas a incidência aproximar-se-ia da verificada nas séries clínicas. Baseado nos dados de que dispõe, conclui que os aneurismas da fossa posterior têm menor tendência a apresentar sangramento. A maior parte dos autores, entretanto, não concorda, e a literatura registra séries de autópsias de aneurismas rotos com incidência de 13% de aneurismas vertebrobasilares<sup>135</sup>. É provável que as diferenças observadas entre séries clínicas e de autópsias refletem

a maior gravidade associada ao sangramento dos aneurismas da fossa posterior bem como a maior dificuldade técnica envolvida no diagnóstico radiológico das mesmas<sup>145</sup>. A disseminação do estudo angiográfico por cateterismo e por angiografia digital deverá refletir-se em aumento da incidência destes aneurismas nas séries clínicas. Esta diferença ainda é interpretada por Duvoisin e Yahar<sup>39</sup> como decorrente da inclusão, nas séries de autópsias, das ectasias difusas ou fusiformes, de natureza aterosclerótica, que ocorrem com relativa freqüência nas artérias vertebrais e basilar e que não devem ser confundidas com aneurismas saculares. Segundo este autor, considerando este fato, a incidência de aneurismas vertebrobasilares oscilará em torno de 8%, independentemente do tempo de estudo<sup>39</sup>.

Segundo Sachs e col.<sup>144</sup> 60,5% dos casos de aneurismas da fossa posterior iniciam o quadro clínico com hemorragia meníngea e apenas 20,5% desenvolvem grau apreciável de comprometimento de consciência. A incidência de sinais localizatórios varia de acordo com a natureza dos mesmos, sendo de 50% para sintomas motores e 6,5% e 2,8% respectivamente para déficits sensitivos e cerebelares; há discordância a respeito de maior incidência de hemorragias retinianas e outras alterações fundoscópicas<sup>18,144</sup>. Amacher e Drake, em série de 26 pacientes jovens, encontraram a hemorragia subaracnóidea inaugurando o quadro em 65% dos casos, e sinais

decorrentes de lesão de estruturas neurológicas em 35%<sup>8</sup>. Dados semelhantes são referidos por Tagliabue<sup>124</sup> e confirmam os referidos por Sachs. Não parece haver diferença apreciável quanto à incidência de hemorragia meníngea, tipo e localização da cefaléia e incidência de comprometimento de consciência entre os aneurismas da fossa posterior e os da circulação carotídea<sup>2,18,69,71,83,120,124,126,144</sup> e em termos gerais pode-se dizer que os quadros clínicos são superponíveis. De modo geral, os aneurismas pequenos permanecem silentes até o sangramento. As manifestações deficitárias consequentes à hemorragia tornam-se mais freqüentes nos aneurismas classificados como grandes. Os aneurismas gigantes caracterizam-se por produzirem síndromes tumorais<sup>2,54,126,157,158,176</sup>.

A paresia transitória do olhar vertical para cima é associado aos sangramentos por aneurismas da bifurcação<sup>96,126</sup>; parada respiratória e edema pulmonar são mais freqüentes nos aneurismas situados à frente do bulbo<sup>126</sup>. A paralisia do VI nervo é tão freqüente como sinal falso-localizatório quanto em outras causas de aumento da pressão intracraniana<sup>18,119,120,126,144</sup>. Sachs<sup>144</sup> refere que a hipotonía brutal, maciça e bilateral dos membros inferiores, síndrome vertiginosa, hemianopsia e acometimento do trigêmeo como comemorativos em episódios de hemorragia subaracnóidea são sinais neurológicos que orientam para o diagnóstico de aneurismas da fossa posterior.

A paralisia do III nervo deve ser tão comum nos aneurismas da emergência da artéria cerebelar superior lateralmente situados, quanto nos aneurismas da região da artéria comunicante posterior e deve sempre sugerir este diagnóstico quando a angiografia carotídea é normal. A paralisia unilateral do VI nervo ocorre de forma infreqüente nos sangramentos dos aneurismas da emergência da artéria cerebelar antero-inferior. Não obstante a proximidade, é notável a raridade com que ocorre disfunção dos nervos cranianos baixos pela ruptura de aneurismas das artérias vertebrais, de sua junção e da porção mais proximal da artéria basilar<sup>86,126,186</sup>.

Síndromes bulbares, pontinas e do ângulo pontocerebelar são descritos em aneurismas gigantes das artérias vertebrais, cerebelares pôstero-inferiores, cerebelares antero-inferiores e terço proximal da artéria basilar<sup>39,71,88,117,119,126,157,197,108</sup>. Aneurismas da artéria cerebelar superior podem determinar síndrome de Weber típica<sup>126</sup>. Os aneurismas gigantes da bifurcação da basilar apresentam diferentes quadros segundo estejam voltados para a frente (tumores pituitários e compressões quiasmáticas), para cima (síndromes amnésticas, paralises oculomotoras bilaterais e quadriparese) ou posteriormente (síndromes mesencefalomóntinas)<sup>126</sup>. As manifestações clínicas progressivas decorrentes do crescimento de aneurismas da fossa posterior podem ser, em alguns casos, atribuíveis exclusivamente à hidrocefalia<sup>19</sup>.

A não ser pela polêmica gerada pelos achados de autópsia, referida previamente, considera-se que a história natural dos aneurismas da fossa posterior seja semelhante à dos aneurismas do sistema carotídeo<sup>126,172,174</sup>.

Por se localizarem em cisternas, os aneurismas da fossa posterior raramente formam hematomas<sup>123</sup>. Entretanto, hematomas intratemporais e intra-occipitais podem formar-se em sangramentos de aneurismas distalmente situados na artéria cerebral posterior. Hematomas cerebelares ocorrem em raros casos de aneurismas situados perifericamente em artérias cerebelares. Drake (cit. por Peerless e Drake<sup>126</sup>) refere um hematoma intratemporal por sangramento de aneurisma da bifurcação e um hematoma do tronco cerebelar por sangramento de aneurisma de artéria vertebral em 616 casos de aneurismas da fossa posterior. Hemorragias ventriculares, entretanto, não são tão raras e devem-se à íntima relação entre a cúpula dos aneurismas da bifurcação e o assoalho do III ventrículo<sup>126</sup>. São referidos ainda na literatura hematomas do IV ventrículo por sangramento de aneurismas situados perifericamente no segmento bulbar lateral da artéria cerebelar pôsteroinferior<sup>188</sup>.

Segundo Drake<sup>126</sup>, a única diferença apreciável entre aneurismas das circulações anterior e posterior no que diz respeito ao vasospasmo é a maior freqüência de isquemia de tronco cerebral nestes últimos.

Em consequência da maior complexidade anátomo-cirúrgica e da maior dificuldade do diagnóstico radiológico, o tratamento cirúrgico dos aneurismas da circulação posterior evoluiu de forma bem mais lenta quando comparado ao dos aneurismas do sistema carotídeo. Apenas em 1948 foi relatado, por Schwartz<sup>151</sup>, o primeiro caso de tratamento cirúrgico direto de aneurisma da fossa posterior. Tratava-se de paciente portadora de síndrome do ângulo pontocerebelar e sucessivas hemorragias meníngeas por aneurisma da artéria cerebelar pôsterior-inferior (PICA). O aneurisma foi abordado por via suboccipital e excluído por ligadura arterial pré e pós-aneurismática ("trapping"). Em 1953 Rizzoli e Hayes<sup>136</sup> publicaram um caso no qual o paciente apresentava hemorragia meníngea e paresia bilateral do VI nervo por um aneurisma da PICA. O diagnóstico foi feito pela constatação de hidrocefalia e desvio do IV ventrículo em exame pneumencefalográfico. Através de craniectomia suboccipital, o aneurisma foi abordado e retirado, com ligadura da artéria-fonte. Ainda em 1953 Steelman e col.<sup>159</sup> apresentaram um caso de aneurisma de artéria vertebral cujo tratamento consistiu em envolvimento com músculo, e um aneurisma da PICA no qual a artéria-fonte foi clipada após a emergência dos vasos bulbares. De Saussure e col.<sup>26</sup>, em 1958, referiram dois casos de aneurismas da PICA nos quais pela primeira vez se fez o diagnóstico pré-operatório pela angiografia vertebral percutânea; ambos foram tra-

tados por "trapping" através de craniectomias suboccipitais. Dandy, em 1937, apresentou o primeiro caso de tratamento de aneurisma da fossa posterior por ligadura da artéria vertebral (cit. por Drake<sup>29</sup>). French e Haines<sup>50</sup>, em 1950, e Falconer<sup>40</sup>, em 1958, apresentaram séries pequenas de aneurismas do tronco da artéria basilar tratados deste modo. A opção inicial pela ligadura da artéria vertebral no tratamento dos aneurismas mais superiormente situados na árvore arterial da fossa posterior reflete a quase impossibilidade de tratamento cirúrgico direto destes aneurismas devido à inexistência, até então, de craniotomia apropriada. O ataque direto era reservado aos aneurismas da artéria vertebral e seus ramos, adequadamente abordados pela craniectomia suboccipital lateral<sup>101,121,136,151,159</sup>. As dificuldades associadas à abordagem cirúrgica dos aneurismas do tronco da artéria basilar levaram Poppen<sup>133</sup> a afirmar, em 1951, que a intervenção cirúrgica nestes aneurismas não representaria qualquer ajuda e não se conseguiria executá-la com graus mínimos, sequer, de segurança. Em 1959, entretanto, Dimsdale e Logue<sup>27</sup> apresentaram 6 casos de aneurismas da fossa posterior, dos quais 2, do terço superior da artéria basilar, foram abordados por craniotomia temporal posterior e occipital, com abertura da tenda. Não houve óbito, e dos seis, apenas um foi considerado impedido para atividades normais.

A craniotomia subtemporal foi apresentada por

Drake em 1961, em relato do tratamento cirúrgico de quatro casos de aneurismas do terço superior da artéria basilar<sup>29</sup>, 31,32,33,34,35. Em 1965 este autor apresentou uma série cumulativa de doze pacientes assim tratados<sup>32</sup>. A cirurgia era realizada sob hipotermia e com supressão intermitente do fluxo sangüíneo cerebral. Os resultados obtidos até então permitiram-lhe concluir que os aneurismas da artéria basilar deveriam ser classificados, para efeitos cirúrgicos, em dois grupos segundo se encontrassem na bifurcação ou no tronco da artéria. Os aneurismas do tronco da artéria basilar que incluiam, em sua série, um caso na junção vertebrobasilar e um na porção média da artéria, seriam mais facilmente abordáveis por necessitarem menor retração do lobo temporal e porque sua manipulação não implicaria em manipulação de monte de vasos perfurantes, fatores estes limitantes no que diz respeito aos aneurismas superiormente situados. O autor resalta especificamente a necessidade de retração do hipotálamo e corpos mamilares como fator de risco neste último grupo. Baseado em sua experiência e nos dados de literatura disponíveis até então<sup>69,82</sup>, conclui que os aneurismas inferiormente situados seriam susceptíveis de tratamento cirúrgico mas que, para os aneurismas da bifurcação da artéria basilar, dever-se-ia optar pela ligadura extra ou intracraniana da artéria vertebral ou da própria artéria basilar segundo descrição prévia de Mount e Taveras<sup>115</sup>. Os aneurismas da região proximal

mal da artéria cerebral posterior (segmentos P1 e P2) apresentaram risco cirúrgico semelhante ao dos situados inferiormente no tronco da artéria basilar, por envolverem em menor grau os dois fatores de risco já citados<sup>36,69</sup>. Os resultados coligidos pelo estudo cooperativo em 33 casos de aneurismas da fossa posterior operados até 1966 levaram Skultety e Nishioka<sup>156</sup> a corroborar a idéia geral sobre o diferente prognóstico cirúrgico nos dois grupos de aneurismas.

Em 1968 Drake<sup>33</sup> relatou sua experiência ulterior com 17 casos de aneurismas da fossa posterior, dos quais 10 da bifurcação. Destes, houve 9 resultados considerados excelentes e o único óbito ocorreu após a alta. Atribui a melhora verificada nos resultados ao uso da magnificação óptica e hipotensão arterial controlada e ao abandono da hipotermia e da supressão intra-operatória do fluxo sanguíneo cerebral. Baseado nos resultados desta série o autor conclui não ser mais justificado o sombrio prognóstico anteriormente atribuído ao tratamento cirúrgico por ataque direto dos aneurismas da bifurcação da artéria basilar. Esta opinião é corroborada por French e col.<sup>47</sup> e Rand e Janetta<sup>134</sup> em análises de séries próprias. Estes últimos foram os primeiros autores a referirem o uso do microscópio cirúrgico no tratamento de aneurismas da fossa posterior.

A experiência adquirida desde então por Drake no tratamento cirúrgico dos aneurismas da circulação poste-

rior através da craniotomia subtemporal é das mais belas e estimulantes páginas da história da neurocirurgia, tendo estabelecido definitivamente a viabilidade e a elegibilidade do ataque direto, com exclusão do aneurisma da circulação, como forma de tratamento para esta patologia. Em 1982 o autor relatou 616 casos de aneurismas da fossa posterior assim tratados, dos quais 261 da bifurcação da artéria basilar<sup>126</sup>. Refere que a craniotomia subtemporal permite abordagem até o terço mais distal das artérias vertebrais - desde que procedida a abertura conveniente do tentório - e que o acidente anatômico limitante é o tubérculo jugular. Estabelece, entretanto, o limite entre o terço inferior e o terço médio da artéria basilar para a opção entre o uso da craniotomia subtemporal e a craniotomia suboccipital lateral clássica. Os resultados referidos por este autor e as séries modernas mais importantes são sumarizados na tabela IV.

Não obstante os excelentes resultados verificados, o autor identifica, além do tamanho do saco aneurismático, o envolvimento de ramos perfurantes e a excessiva retração do lobo temporal como problemas sempre presentes em toda a série.

Em 1976 Yasargil relata o uso da craniotomia pterional em 29 casos de aneurismas do terço distal da artéria basilar com dois óbitos e dois maus resultados. Vinte e oito puderam ser obliterados com clipe em contraste com apenas qua-

TABELA IV-A - Tratamento cirúrgico de aneurismas da circulação posterior: morbidade geral e segundo o estado neurológico pré-operatório.

AUTOR (REF)	ANO	Nº CASOS	CRAN.	TAM. (mm) ANEURISMA	MORBIDADE					OBSERVAÇÕES
					ESTADO NEUROLÓGICO					
				GERAL	I	II	III	IV	V	
Sansom <sup>146</sup>	1978	20	P	-	0,0	7,3	13,0	26,6	-	- Várias localizações
Sugita <sup>162</sup>	1979	32	P	-	3,0	-	-	-	-	- Várias localizações
Kodama <sup>95</sup>	1979	15	FT	-	35,3	-	-	-	-	- Várias localizações
Drake <sup>126</sup>	1982	197	ST	< 12	10,1	7,3	13,0	26,6	-	- Bif. B.
Drake <sup>126</sup>	1982	64	ST	12-25	17,2	5,0	13,3	66,6	-	- Bif. B.
Drake <sup>126</sup>	1982	22	ST	< 12	13,6	0,0	0,0	16,6	-	- ACP
Drake <sup>126</sup>	1982	74	ST	< 12	8,1	2,0	20,0	25,0	-	- ACS
Drake <sup>126</sup>	1982	9	ST	12-25	22,2	28,6	0,0	-	-	- ACS
Yasargil <sup>186</sup>	1984	50	P *	-	10,0***	0,0	4,3	36,4***	-	- Bif. B.

CRAN.: craniotomia; P: pterional; FT: fronto-temporal; ST: subtemporal; Bif. B.: bifurcação da basilar;

ACP: artéria cerebral posterior; ACS: artéria cerebelar superior

\*: 9 casos com craniotomia subtemporal

\*\*: exclui dois casos de óbito pós-operatório em aneurismas envolvidos

\*\*\*: exclui um caso em que o aneurisma foi envolto

TABELA IV-B - Tratamento cirúrgico de aneurismas da circulação posterior: mortalidade geral e segundo o estado neurológico pré-operatório.

AUTOR (REF)	ANO	Nº CASOS	CRAN.	TAM. (mm) ANEURISMA	GERAL	MORTALIDADE					OBSERVAÇÕES
						I	II	III	IV	V	
Sansom <sup>146</sup>	1978	20	P	-	10,0	-	-	-	-	-	Várias localizações
Sugita <sup>162</sup>	1979	32	P	-	0,0	0,0	-	-	-	-	Várias localizações
Kodama <sup>95</sup>	1979	15	FT	-	11,8	-	-	-	-	-	Várias localizações
Tiyaworabun <sup>171</sup>	1982	13	-	-	0,0	-	-	-	-	-	Várias localizações
Drake <sup>126</sup>	1982	197	ST	< 12	5,6	5,1	4,4	13,3	-	-	Várias localizações
Drake <sup>126</sup>	1982	64	ST	12-25	4,7	5,0	0,0	0,0	-	-	Bif. B.
Drake <sup>126</sup>	1982	22	ST	< 12	13,6	0,0	0,0	50,0	-	-	ACP
Drake <sup>126</sup>	1982	74	ST	< 12	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	Bif. B.
Drake <sup>126</sup>	1982	9	ST	12-25	22,2	28,6	0,0	-	-	-	ACS
MacFarlane <sup>107</sup>	1982	16	ST	-	43,7	-	-	-	-	-	ACS
Yasargil <sup>186</sup>	1984	50	P *	-	8,0**	12,5**	0,0	18,2	-	-	Bif. B.

Abreviações: vide tabela IV-A

tro em nove casos operados pela via subtemporal<sup>180,182</sup>. A última série apresentada por este autor é constituída por 50 casos de aneurismas da bifurcação da basilar com mortalidade e morbidade globais de 8 a 10% respectivamente<sup>186</sup> (tabela IV). Enumera as vantagens deste procedimento sobre a craniotomia subtemporal, ressaltando particularmente a necessidade de menor retração e a possibilidade de visualização bilateral de estruturas da cisterna interpeduncular. Os registros de literatura ocorridos desde então, relativamente escassos quando comparados aos de aneurismas do sistema carotídeo, revelam divisão de opiniões dos autores quanto aos dois procedimentos, fato que contrasta com a relativa unanimidade na escolha da via pterional para tratamento dos aneurismas da região anterior do polígono<sup>87,95,146,162,192</sup>. Esta indefinição reflete a maior complexidade anátomo-cirúrgica da região e as deficiências de cada um dos procedimentos. A existência de um terceiro grupo de procedimentos cirúrgicos constituído pelos acessos transclivais, supra-infratentorial combinado e transpetroso reforçam e confirmam estas observações<sup>18,62,89,90,101,178,195</sup>.

Além dos fatores de risco já referidos para os aneurismas do sistema carotídeo, o tamanho dos aneurismas e a posição do saco aneurismático nos aneurismas da bifurcação são considerados fatores prognósticos especialmente importantes na literatura<sup>18,60,95,126,186,191,192</sup>. Drake afirma

ma que o tamanho dos aneurismas é o principal fator prognóstico<sup>126</sup>. Quanto à posição do saco aneurismático os dirigidos anteriormente são muito mais facilmente abordáveis do que os dirigidos para cima e para trás, porque estes últimos apresentam-se aderidos aos ramos perfurantes e podem encontrar-se sepultados na intimidade dos pedúnculos cerebrais ou mesmo do hipotálamo para os mais altamente situados<sup>60,126,186,194</sup>. A posição da bifurcação ou da emergência do colo do aneurisma em relação à clinóide posterior é de fundamental importância no que diz respeito aos dois procedimentos considerados. Segundo Drake, quanto mais alta a bifurcação maior o grau de retração aplicada ao lobo temporal, assertiva corroborada por vários autores<sup>18,60,95,126,146,191,192,194</sup>. No extremo oposto encontram-se os aneurismas cujos colos estão situados inferiormente em relação à tenda e cujo maior problema é o de visualização e espaço para manipulação; embora a abertura adequada do tentório facilite de algum modo este problema, a presença dos nervos IV e V oblitera parcialmente a visão e dificulta a manipulação necessária<sup>126</sup>.

O acesso pterional transilviano estaria particularmente indicado nos aneurismas e bifurcações considerados altos, situados em torno de um centímetro acima da clinóide posterior<sup>146,186,194</sup>. Dos quatro casos de Samson que não puderam ser clipados pela via pterional, três deveram-se a que a bifurcação, baixa, encontrava-se encoberta por cli-

nóide posterior eventualmente hiperplástica. Todos os casos foram ulteriormente clipados por via subtemporal<sup>146</sup>. Yasargil não reconhece esta limitação do procedimento pterional e refere resolver o problema pela exérese da clinóide posterior com o uso do "drill" nos casos em que se faz necessário<sup>186</sup>. A distância da bifurcação à clinóide posterior, no plano sagital, é valorizada por Drake<sup>126</sup> como fator limitante ao uso do acesso pterional ao contrário dos pontos de vista de Samson e col.<sup>146</sup>, Wright e Wilson<sup>194</sup> e Yasargil<sup>186</sup>. Wright e Wilson consideram ainda como critério favorável o direcionamento anterior do saco aneurismático, estabelecendo que aneurismas dirigidos para cima e para trás não devem ser abordados pela via pterional, sendo, nisto, corroborados por Drake<sup>126,194</sup>.

Os principais aspectos envolvidos no confronto entre os procedimentos subtemporal e pterional são sumarizados a seguir.

#### Craniotomia pterional:

- Menor grau de retração cerebral<sup>126,146,186,194</sup>.
- Visualização bilateral de todas as estruturas da cisterna interpedicular, ipso e contralaterais: segmentos P1 e seus ramos perfurantes; artérias comunicantes posteriores e seus ramos perfurantes; segmentos P2; artérias cerebelares superiores; nervos oculomotores<sup>126,146,186</sup>.
- Manipulação menor ou mesmo desnecessária do

nervo oculomotor ipsolateral<sup>126,186</sup>.

— O campo cirúrgico é muito mais profundo e afundado; requer muita experiência e treino no uso do procedimento e técnicas microcirúrgicas<sup>126,146,186</sup>.

— É necessária retração de artérias carótida interna e cerebral média e eventualmente do nervo óptico<sup>126,146,162,186</sup>.

— A artéria comunicante posterior e seus ramos perfurantes se interpõem necessitando ser manipulados<sup>147,162,186,194</sup>.

— As bifurcações situadas inferiormente à clivide posterior têm seu acesso dificultado por esta via<sup>126,146,194</sup>.

— Má visualização dos ramos perfurantes originários da bifurcação nos aneurismas dirigidos para cima e para trás<sup>126,194</sup>.

— Má visualização e acesso nos aneurismas voltados para trás e sepultados na intimidade dos pedúnculos mesencéfálicos ou hipotálamo<sup>126,194</sup>.

#### Craniotomia subtemporal:

— Melhor visualização dos ramos perfurantes posteriores nos aneurismas voltados para trás e para cima<sup>126</sup>.

— Campo cirúrgico muito maior<sup>126,146,186,194</sup>.

— Não há manipulação da artéria comunicante pos-

terior e seus ramos perfurantes<sup>126,186</sup>.

— Com o uso de clipe fenestrados torna-se menos freqüente a necessidade de dissecção em Pl ipsolateral e o saco aneurismático, manobra em si problemática<sup>126</sup>.

— Como o clipe é colocado em posição coronal não se formam acotovelamentos nem as chamadas "orelhas de cachorro" ("dog ears") nas artérias proximais<sup>126</sup>.

— É necessário elevado grau de retração do lobo temporal<sup>18,60,95,126,147,163,186</sup>.

— Manipulação quase sempre inevitável do nervo oculomotor ipsolateral<sup>126,186</sup>.

— Dificuldade de visualização de Pl contralateral e seus ramos perfurantes<sup>126,186</sup>.

— Má visualização do nervo oculomotor contralateral<sup>126,186</sup>.

É interessante notar que, no concernente às principais qualidades e defeitos dos dois procedimentos, não existe discordância apreciável entre seus criadores.

É oportuno também realçar o fato de que, não obstante o conflito de opinião, os resultados obtidos no tratamento cirúrgico dos aneurismas da circulação posterior por qualquer dos procedimentos são comparáveis aos referidos para os aneurismas do sistema carotídeo, segundo se pode constatar da comparação entre as tabelas III e IV.

Estes resultados, entretanto, não eliminam a

importância dos fatores desfavoráveis e todo esforço no sentido de minorá-los é necessário.

A maior preocupação com as consequências colaterais advindas da realização da retração cerebral intra-operatória tem-se refletido em número crescente de registros sobre o assunto<sup>3,42,98,122,139,140,177,189</sup>. Estudos experimentais e clínicos mostram que o aumento focal da pressão cerebral leva a infartos isquêmicos com transformação hemorrágica, dependentes da pressão exercida<sup>3,98,139,140</sup>. Rosenorn e Dimer encontraram valores de 20mmHg como limite para a ocorrência destes efeitos. A 30 e 40mmHg, respectivamente, 5 em 6 e 6 em 6 cérebros de ratos apresentaram infarto hemorrágico<sup>141</sup>. O infarto acomete todas as camadas do córtex subacente mas restringe-se ao mesmo, caracteristicamente poupando estruturas subcorticais. Laha e col.<sup>98</sup> referem achados semelhantes em compressão focal do cerebelo em cães. Os mecanismos de auto-regulação do fluxo sanguíneo cerebral protegem o cérebro da isquemia em regimes de hipertensão intracraniana sistêmica<sup>60</sup>. Rosenorn e Dimer<sup>139</sup> mostraram, entretanto, importante diminuição do fluxo sanguíneo na região submetida a compressão focal. Em coerência com este achado, Numoto e Doneghy<sup>122</sup> mostraram ocorrer supressão progressiva, focal, da atividade elétrica cortical em regimes crescentes de pressão localizada. O mecanismo provável é a compressão de artérias, arteríolas e vênulas subaracnóideas. A este respeito é elu-

cidativo o fato de existir gradiente entre a pressão arterial média sistêmica e a pressão arterial média nas artérias subaracnóideas, segundo demonstrado experimentalmente em cães e gatos<sup>122,140</sup>. A hipotensão arterial induzida, intra-operatória, torna ainda mais críticos os efeitos da pressão focal de retração do cérebro face a este gradiente pressórico. Além de diminuição do fluxo sanguíneo cerebral regional, edema local foi relatado como consequência de compressão focal<sup>177</sup>.

Existem poucos registros dos efeitos da pressão de retração cerebral em humanos. Farrar e col.<sup>42</sup> mostraram que os efeitos da hipotensão induzida são amplificados pela presença do espasmo arterial em cirurgias de aneurismas e que, nesta condição, há distúrbios pós-operatórios severos do fluxo sanguíneo regional no local da retração cerebral, quando comparados grupos de pacientes que apresentavam ou não espasmo pré-operatório. Embora estes grupos não tenham apresentado comportamento diferente quanto a déficits neurológicos pós-operatórios imediatos, houve maior incidência de déficits focais tardios por isquemia, relacionados à área afetada.

É razoável supor que alterações neurológicas mínimas, particularmente na esfera neuropsicológica, estejam associadas ao eventual sofrimento infligido ao cérebro pelas medidas anestésicas e alterações funcionais da circulação de corrente da retração cerebral e espasmo arterial. Estas alterações neurológicas tornam-se mais apreciáveis se considerar

mos eventuais alterações ateroscleróticas e senis dos pacientes. Existem estudos em outras áreas cirúrgicas que confirmam esta ordem de idéias e é incompreensível que a literatura neurológica ainda não registre estudos desta natureza<sup>1</sup>. É ocioso lembrar a importância dos lobos temporais como suporte anátomo-funcional de sistemas intimamente ligados ao comportamento afetivo e intelectual. Caracteriza-se, portanto, como sendo de grande importância a necessidade de amenizar a retração deste lobo nos procedimentos cirúrgicos destinados a atingir a cisterna interpeduncular pela craniotomia subtemporal.

A retirada osteoplástica do arco zigomático é utilizada nos acessos cirúrgicos à fossa temporal externa e infratemporal ou pteriogopalatina<sup>44</sup> e já fora preconizada, em 1978, por Seeger<sup>152</sup> para facilitar o acesso à fossa temporal e região tentorial. A preocupação com as dificuldades encontradas no tratamento dos aneurismas da circulação posterior pela craniotomia subtemporal, decorrentes da necessidade de retração do lobo temporal, levaram-nos a conceber e propor a modificação desta via pela retirada osteoplástica do arco zigmático<sup>127</sup>. Os resultados cirúrgicos em quatro casos assim tratados foram considerados excelentes quanto à manipulação e retração do lobo temporal, quando comparados à craniotomia subtemporal clássica. Opinião semelhante foi emitida por Fujitsu e Kuwabara<sup>52</sup>, que conceberam de modo independente a

mesma modificação e aplicaram em dois casos de aneurismas da bifurcação da basilar e em dois casos de tumores do clivo e região selar. Embora os resultados cirúrgicos tenham sido considerados excelentes, em nossa série constatamos alterações cosméticas e funcionais importantes relacionadas à paralisia permanente do músculo frontal e paresia transitória do orbicular das pálpebras, e à atrofia do músculo temporal.

O presente trabalho nasceu da intenção de estudar de forma quantitativa e sistematizada as eventuais vantagens obtidas no que diz respeito à retracção cerebral quando comparadas as vias subtemporal clássica e modificada, bem como identificar fatores que podessem minimizar ou realçar estas diferenças ou interferir no comportamento de cada um dos procedimentos em questão quanto à retracção do lobo temporal.

## MATERIAL E MÉTODO

### CONSIDERAÇÃO METODOLÓGICA SOBRE A MEDIDA DA RETRAÇÃO CEREBRAL

Ao tentarmos quantificar a retração cerebral, a primeira questão que se coloca é como medi-la. Há relatos inconsistentes e passageiros na literatura sobre a medida da distância entre a superfície cerebral retraída (em geral a superfície da própria espátula) e o assoalho da região crâniana ou algum dos limites da craniotomia<sup>85,126,146,186</sup>. Em bora merecedoras de melhor avaliação, estas medidas nos parecem à primeira vista imprecisas.

A medida da pressão de retração cerebral seria sem dúvida alguma uma tradução idônea do grau de retração cerebral envolvido em cada caso, mas é influenciada por inúmeras variáveis fisiológicas e o fato de só ser definida "in vivo" não permite trabalhos experimentais controlados.

Entendemos que a angulação do microscópio cirúrgico seja uma medida direta do grau de retração cerebral, segundo pode-se depreender da figura 1. Esta medida tem a

vantage de poder ser realizada em cadáveres e em situações experimentais com controles. Sobretudo, pode ser usada em craniotomias diferentes no mesmo corpo ou até em corpos diferentes pois a medida angular é feita em relação à vertical, que funciona assim como ponto de referência constante. O único cuidado que se deve ter é com o posicionamento da cabeça, que deve ser sempre reproduzido o mais fielmente possível. No transcorrer deste texto teremos oportunidade de discutir brevemente sobre a oportunidade de se atribuir à medida do ângulo do microscópio a propriedade de traduzir a retração cerebral exercida.

#### MATERIAL

Foram submetidos aos procedimentos que se descreverão a seguir, 30 cadáveres de adultos cuja morte ocorreia há menos de 12 horas. Vinte eram do sexo masculino e 10 do sexo feminino. Tomou-se previamente as medidas dos diâmetros ântero-posterior (AP), biparietal (BiP) e bizigomático (Zig). A relação BiP/AP dá-nos o índice cefálico (IC). Estas variáveis serão chamadas genericamente de variáveis antropométricas<sup>61</sup>. Todos os corpos foram a seguir submetidos à incisão coronária do couro cabeludo com exposição completa do crânio de acordo com o uso em autópsias. O retalho fron-

tal, quando rebatido, simula de modo satisfatório o retalho de pele das craniotomias subtemporais sobre o qual será rebatido o retalho muscular. A seguir procedeu-se à craniotomia subtemporal clássica segundo descrição de Drake<sup>29</sup>. Durante todo o procedimento a cabeça era mantida fixa na posição preconizada para o procedimento cirúrgico em questão. Realizada a craniotomia subtemporal em sua versão não modificada, eram realizadas as medidas angulares que serão descritas a seguir. Feitas estas medidas, o arco zigomático era retirado e ampliada a exposição da fossa temporal. Refaziam-se então as medidas angulares. Após o término deste segundo conjunto de medidas era realizada radiografia simples do crânio em perfil com foco a 40cm com a finalidade de se proceder às medidas das variáveis radiológicas.

#### MEDIDAS DOS ÂNGULOS

Para a medida dos ângulos foi utilizado um instrumento constituído por um transferidor em cujo centro fizemos girar livremente um ponteiro com um peso na extremidade inferior que o mantém na vertical. Alinhando-se a linha dos 90° deste transferidor com o eixo longitudinal do canho do microscópio, o ângulo entre o eixo e o ponteiro é a medida que nos interessa.

## VARIÁVEIS ANGULARES

Feita a craniotomia subtemporal clássica, o lobo temporal era retraído até expor-se sucessivamente a porção mais profunda da fossa temporal, a borda da tenda do cerebelo com o nervo oculomotor e a bifurcação da artéria basilar. Para cada uma destas três estruturas era feita a medida entre o ângulo do eixo do microscópio e a vertical, tomando-se o cuidado de manter a estrutura em questão no meio do campo e posicionar o microscópio o mais tangencialmente possível em relação ao retalho de músculo temporal (fig. 1).

Após realizadas as medidas angulares na versão clássica da craniotomia, era retirado o arco zigomático e repetidas as medidas angulares com a mesma metodologia. Os ângulos são chamados F, T e B segundo refiram-se à fossa temporal, à borda da tenda ou à bifurcação e indexados pelos números "1" ou "2" segundo refiram-se respectivamente à versão clássica ou modificada da craniotomia subtemporal. As variáveis DF, DT e DB referem-se às diferenças entre os ângulos "1" e "2" para cada uma das variáveis angulares. Todas as medidas das variáveis angulares foram feitas com magnificação 6 e lente com distância focal de 200mm. Para a retração do lobo temporal foi usado o retrator de Leyla-Yasargil.

## VARIÁVEIS RADIOLÓGICAS

Durante os procedimentos de medidas dos ângulos foram aplicados cliques de McKenzie à porção mais profunda da fossa temporal e "a cavaleiro" na bifurcação. Ao término dos mesmos era colocada uma agulha na tenda do cerebelo com o fundo coincidindo com o nível tentorial. Estas três marcas radiológicas mais a clinóide posterior foram usadas para as medidas das variáveis radiológicas definidas a seguir. (F-T): distância entre o ponto mais profundo da fossa temporal e a borda da tenda do cerebelo; (B-T): distância entre a bifurcação e a tenda do cerebelo; (B-C): distância entre a bifurcação e a clinóide posterior (fig. 2). As medidas radiológicas foram tomadas sobre a linha auricular<sup>150,169</sup> (fig. 2). Não se considerou a magnificação radiológica pois, quando medida com régua escanográfica, a mesma era menor que o poder de resolução do instrumento usado (régua milimetrada). A figura 3 mostra as marcas radiológicas e linhas usadas nas medidas.

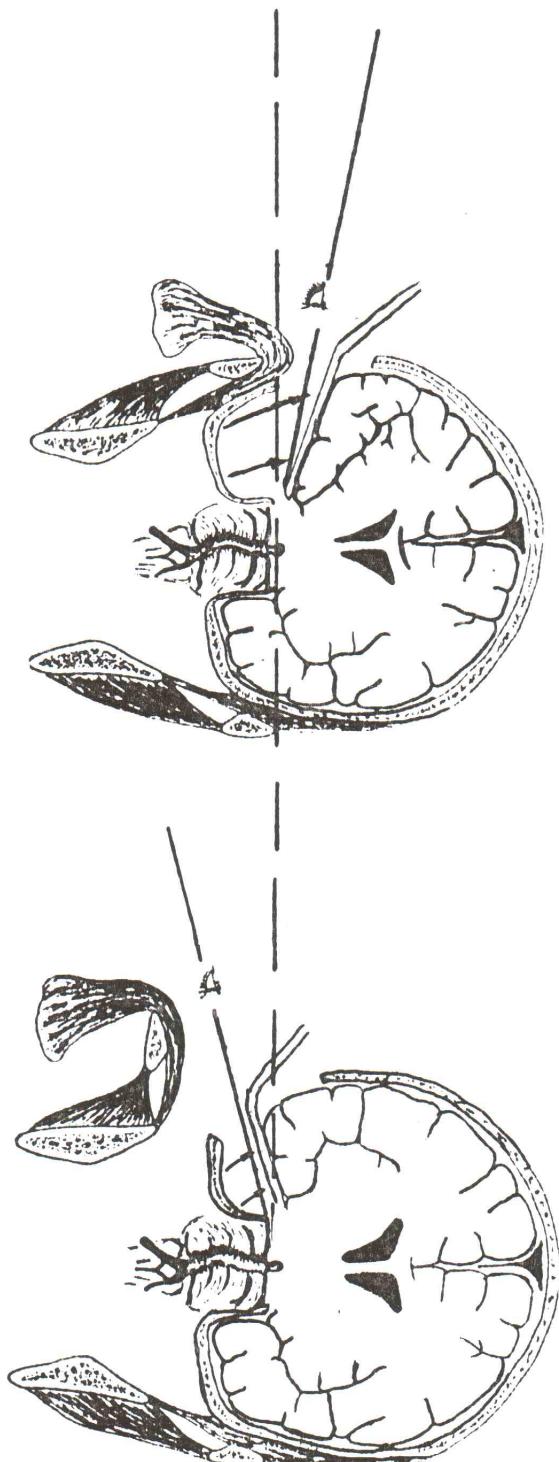


Fig. 1: Relação entre a retração cerebral e o ângulo de visão

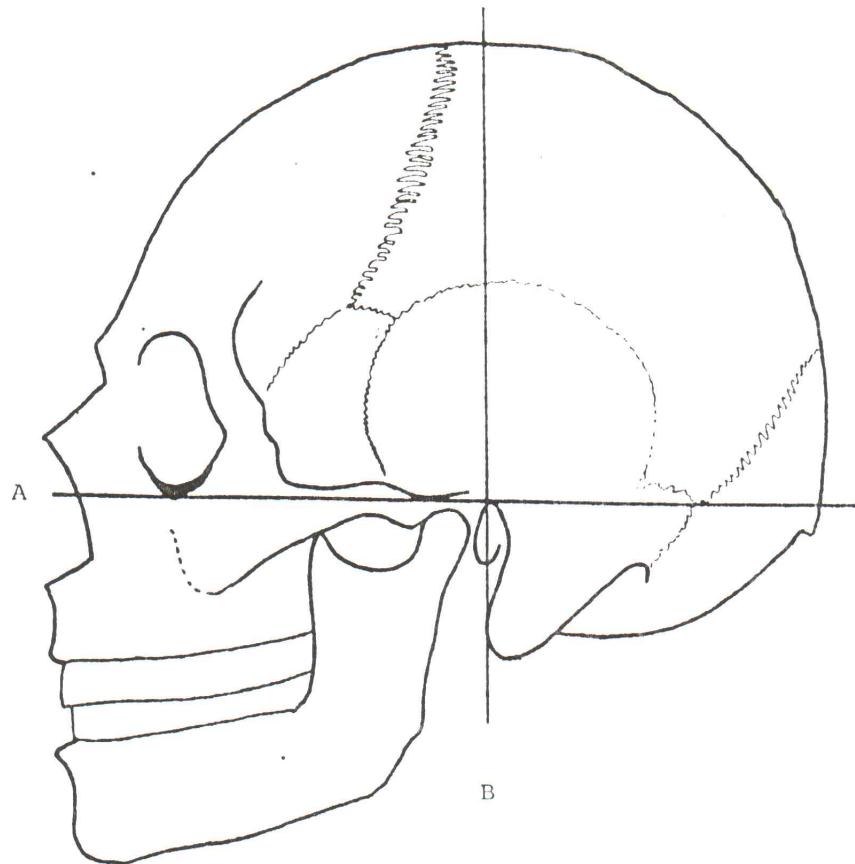


Fig. 2: Linhas radiológicas

A: linha antropológica basal

B: linha auricular

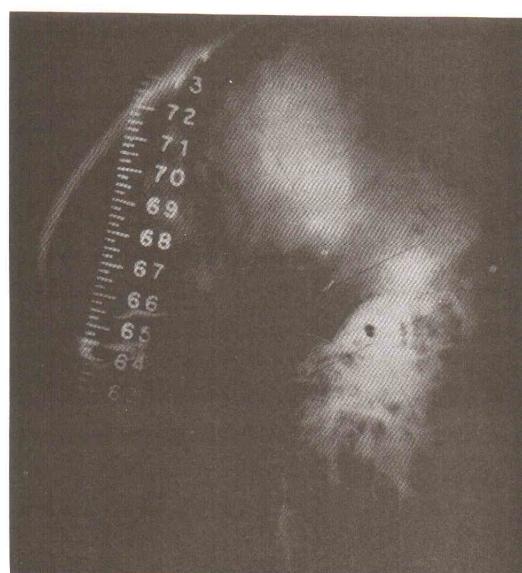
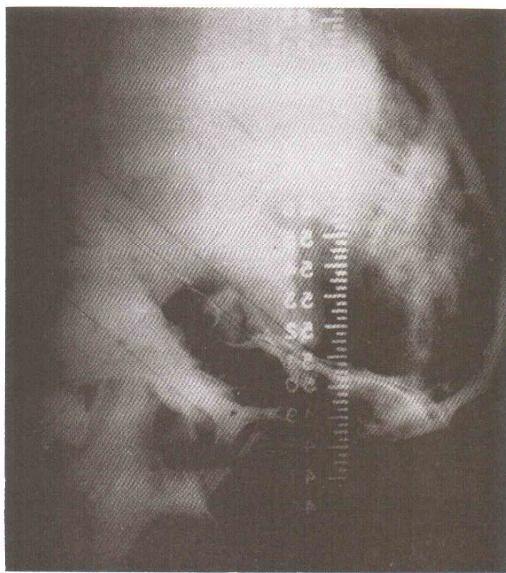
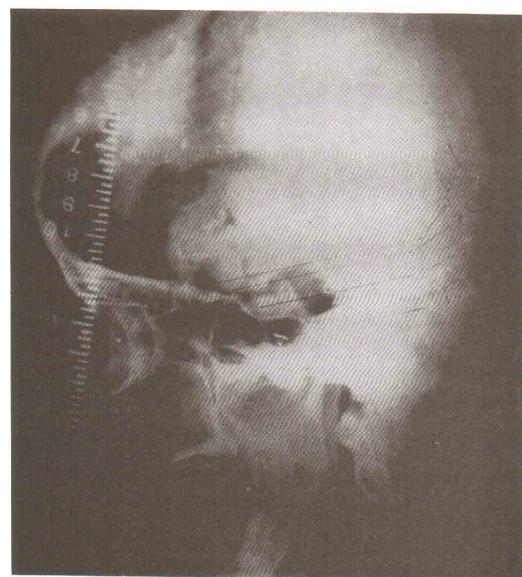
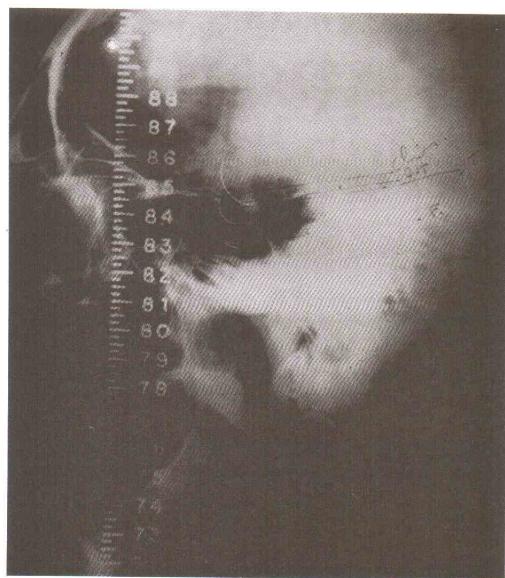


Fig. 3: Marcas Radiológicas

## R E S U L T A D O S

A tabela V mostra os resultados de todas as medidas realizadas para os 30 casos.

A tabela VI mostra os valores da média, valores máximos e mínimos e amplitude de variação para as variáveis angulares medidas. A tabela VII sumariza os resultados obtidos na aplicação do teste para médias de populações correlatas às variáveis F1, F2, T1, T2, Bl e B2<sup>10</sup>. Para os três grupos de variáveis pode-se aceitar a hipótese alternativa para nível de significância de 5%, teste monocaudal. A tabela IX mostra os resultados da análise de correlação linear e regressão entre as variáveis "2" e "1" e entre as variáveis "D" e "1". Nota-se haver correlação importante entre as primeiras e inexistir tal correlação entre as segundas. A tabela X mostra os resultados de análise estatística de correlação e regressão linear entre as variáveis angulares e as variáveis antropométricas<sup>10</sup>. Aceita-se a hipótese alternativa para os conjuntos DT e AP, T1 e BiP, Bl e IC e Bl e BiP. Além destas as correlações de F1 com BiP e F1 com

IC merecem atenção pelos valores encontrados e serão discutidos ulteriormente. A tabela XI mostra os resultados da análise de correlação e regressão linear entre as variáveis angulares e as variáveis radiológicas. Para as condições dos respectivos testes pode-se aceitar, a nível de significância de 5%, a existência de correlação linear entre as variáveis F1 e F2 com a variável (F-T); B1 e B2 com (B-T) e B1 e B2 com (B-C). A tabela XII mostra os resultados do teste de uma média populacional (A) e do teste de duas médias de populações não correlatas (B) para as variáveis B1, B2 e DB, agrupadas segundo a posição da bifurcação em relação à tenda do cerebelo e à clinóide posterior. Em nenhum dos dois testes conseguiu-se rejeitar a hipótese de nulidade. A tabela VIII mostra os coeficientes de variação (desvio-padrão/média) para as variáveis angulares.

TABELA V - Valores de medidas obtidos em 30 cadáveres. Para interpretação ver texto.

Nº CASO	Bip	AP	IC	Zig	F1	F2	DF	T1	T2	DT	B1	B2	DB	(T-F)	(B-T)	(B-C)
1	-	-	-	-	-	-	-	5,0	0,0	5,0	20,0	4,5	15,5	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	8,0	0,5	7,5	16,0	12,0	4,0	-	-	-
3	15,0	19,0	78,9	13,0	-	-	-	8,0	0,0	8,0	7,0	2,0	5,0	-	-	-
4	15,0	19,0	78,9	16,0	-	-	-	6,0	0,5	5,5	3,5	-2,0	5,5	-	-	-
5	14,1	16,7	84,4	12,0	-	-	-	5,0	0,5	4,5	8,0	0,0	8,0	-	-	-
6	14,7	17,1	86,0	13,0	-	-	-	9,5	5,5	4,0	24,0	17,0	7,0	-	-2	-4
7	14,0	17,8	78,7	12,5	-	-	-	9,0	3,5	5,5	17,5	5,0	12,5	-	-	-
8	13,0	18,7	69,5	13,0	-	-	-	4,5	0,5	4,0	6,0	3,5	2,5	-	4	2
9	15,6	18,0	86,7	12,5	31,0	28,0	3,0	4,5	1,0	3,5	6,0	1,0	5,0	15,0	3	2
10	13,2	18,0	73,3	13,2	20,0	7,0	13,0	7,0	-4,5	11,5	8,0	6,0	2,0	12,5	2	-3
11	12,1	17,5	69,1	12,1	16,0	1,5	14,5	-2,5	-11,0	8,5	2,0	2,0	0,0	15,5	4	0
12	15,1	19,2	78,6	14,0	30,0	20,0	10,0	11,5	3,0	8,5	26,0	24,0	2,0	20,0	-2	-4
13	15,1	17,6	85,8	14,0	33,0	20,0	10,0	10,0	6,5	3,5	23,5	22,0	1,5	21,0	0	-3
14	14,1	19,0	74,2	14,1	23,0	9,5	13,5	10,5	-4,0	14,5	2,0	-2,0	4,0	12,0	12	3,5
15	12,3	16,9	72,8	12,5	6,0	0,0	6,0	-1,0	-8,0	7,0	-3,0	-4,5	1,5	6,5	15	0

-continua-

TABELA V (continuação)

Nº CASO	BiP	AP	IC	Zig	F1	F2	DF	T1	T2	DT	B1	B2	DB	(T-F)	(B-T)	(B-C)
16	14,5	18,0	80,5	14,1	25,0	7,0	18,0	12,0	- 2,5	14,5	11,0	6,0	5,0	16,5	3	1,5
17	13,1	19,3	67,9	13,0	21,0	11,5	9,5	8,0	- 2,0	10,0	12,0	0,0	19,0	5	0	
18	14,3	18,8	76,1	13,1	20,0	9,0	11,0	7,0	- 4,5	11,5	9,5	3,0	6,5	13,0	7	4
19	14,6	18,4	79,3	14,0	19,0	3,0	16,0	- 3,5	- 6,5	3,0	0,5	- 0,5	1,0	18,5	2	- 8
20	16,0	18,8	85,1	14,1	35,0	13,0	22,0	17,0	- 4,0	21,0	20,0	8,0	12,0	17,0	3,5	- 3
21	13,5	19,0	71,1	14,7	40,0	31,0	9,0	21,5	8,5	13,0	17,5	6,0	11,5	20,0	7,5	5,5
22	14,1	19,5	72,3	15,8	16,5	6,5	10,0	- 0,5	- 9,5	9,0	- 4,0	- 12,0	8,0	-	8	5
23	12,7	17,3	73,4	11,8	24,0	14,5	9,5	7,0	- 2,5	9,5	9,5	- 2,5	11,0	-	-	-
24	15,0	21,6	69,4	14,1	20,0	13,0	7,0	17,0	1,0	16,0	8,0	0,0	8,0	-	-	-
25	14,0	20,9	67,0	14,0	24,0	3,5	20,5	2,0	- 10,5	12,5	0,5	- 1,0	1,5	19,0	8	4
26	13,6	19,5	69,7	12,8	21,0	9,0	12,0	3,5	- 5,0	8,5	10,0	7,0	3,0	10,0	3	0
27	14,1	18,0	78,3	13,8	26,0	14,0	12,0	13,0	3,0	10,0	8,0	3,0	5,0	11,1	8,5	2
28	14,5	18,0	80,5	12,2	15,0	- 5,0	20,0	- 1,0	- 16,0	15,0	0,0	- 12,0	12,0	6,5	10,5	4,5
29	15,0	18,8	79,8	13,1	27,0	17,5	9,5	18,5	6,5	12,0	30,0	25,0	5,0	13,0	2	- 4
30	14,7	19,5	75,4	11,5	14,0	6,0	8,0	3,0	- 6,0	9,0	13,5	12,0	1,5	-	-	-

TABELA VI - Variáveis angulares; média, valores máximos e mínimos obtidos e faixa de variação.

VARIÁVEL	VALOR MÁXIMO	VALOR MÍNIMO	FAIXA DE VARIAÇÃO	MÉDIAS
F1	40,0	6,0	34,0	23,02
F2	31,0	- 5,0	36,0	10,87
DF	22,0	3,0	19,0	12,18
T1	21,5	- 3,5	25,0	7,31
T2	8,5	-16,0	24,5	- 1,86
DT	21,0	3,5	17,5	9,11
B1	30,0	- 4,0	34,0	10,43
B2	25,0	-12,0	37,0	4,82
DB	15,0	0,0	15,0	5,62

TABEÇA VII - Variáveis angulares. Teste de médias para duas populações correlatas (mono-caudal).

H0	N	G.L. (N-1)	$t_c$ ( $\alpha = 5\%$ )	$t_e$	CONCLUSÕES
F1 = F2					Rejeita-se H0
ou	22	21	1,721	11,541	Aceita-se H1: F2 < F1
DF = 0					
T1 = T2					Rejeita-se H0
ou	30	29	1,699	12,170	Aceita-se H1: T2 < T1
DT = 0					
B1 = B2					Rejeita-se H0
ou	30	29	1,699	7,236	Aceita-se H1: B2 < B1
DB = 0					

N: tamanho da amostra

G.L.: graus de liberdade

$t_c$ : valor crítico de t para  $\alpha = 0,05$

$t_e$ : valor experimental encontrado para t

TABELA VIII - Variáveis angulares. Coeficiente  
de variação (desvio-padrão/média)

VARIÁVEL	$\sigma / M$
F1	0,33
F2	0,80
DF	0,40
T1	0,84
T2	3,07
DT	0,45
B1	0,84
B2	1,85
DB	0,75

TABELA IX - Correlação linear e regressão entre as variáveis "2" e "1" e as variáveis "D" e "1".  
(bicaudal)

VARIÁVEIS CORRELACIONADAS	H0	H1	N	G.L. (N-2)	$t_c$ (5%)	$t_e$	OBSERVAÇÕES
F2      F1	r=0	r ≠ 0	22	20	2,086	6,736	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
DF      F1	r=0	r ≠ 0	22	20	2,086	0,423	Não se pode rejeitar H0
T2      T1	r=0	r ≠ 0	30	28	2,048	5,711	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
DT      T1	r=0	r ≠ 0	30	28	2,048	1,505	Não se pode rejeitar H0
B2      B1	r=0	r ≠ 0	30	28	2,048	10,170	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
DB      B1	r=0	r ≠ 0	30	28	2,048	1,130	Não se pode rejeitar H0

N, G.L.,  $t_c$  e  $t_e$ : ver tabela VII

TABELA X - Análise de correlação linear e regressão entre variáveis angulares e antropométricas.  
(bicaudal)

VARIÁVEIS CORRELACIONADAS	H0	H1	N	G.L. (N-2)	$t_c$ (5%)	$t_e$	OBSERVAÇÕES
F1 AP	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	1,118	Não se pode rejeitar H0
F2 AP	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	0,277	Não se pode rejeitar H0
DF AP	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	0,156	Não se pode rejeitar H0
							Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
F1 BiP	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	2,491	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
F2 BiP	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	1,693	Não se pode rejeitar H0
DF BiP	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	0,609	Não se pode rejeitar H0
							Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
F1 IC	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	2,005*	Não se pode rejeitar H0
F2 IC	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	1,385	Não se pode rejeitar H0
DF IC	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	0,464	Não se pode rejeitar H0
							Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
F1 Zig	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	2,084*	Não se pode rejeitar H0
F2 Zig	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	1,151	Não se pode rejeitar H0
DF Zig	$r=0$	$r \neq 0$	22	20	2,086	1,041	Não se pode rejeitar H0
							Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
T1 AP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,118	Não se pode rejeitar H0
T2 AP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	-0,468	Não se pode rejeitar H0
DT AP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	2,277	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
							Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
T1 BiP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	2,058	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
T2 BiP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,627	Não se pode rejeitar H0
DT BiP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	0,691	Não se pode rejeitar H0

N, G.L.,  $t_c$ ,  $t_e$ : ver tabela VII

-continua-

TABELA X (continuação)

VARIÁVEIS CORRELACIONADAS		H0	H1	N	G.L. (N-2)	$t_c$ (5%)	$t_e$	OBSERVAÇÕES
T1	IC	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	0,892	Não se pode rejeitar H0
	IC	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,900	Não se pode rejeitar H0
	IC	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	-1,046	Não se pode rejeitar H0
T2	Zig	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,585	Não se pode rejeitar H0
	Zig	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	0,868	Não se pode rejeitar H0
	Zig	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	0,747	Não se pode rejeitar H0
DT	AP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	-0,350	Não se pode rejeitar H0
	AP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	-0,093	Não se pode rejeitar H0
	AP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	-0,573	Não se pode rejeitar H0
B1	BiP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	2,207	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
	BiP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,541	Não se pode rejeitar H0
	BiP	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,156	Não se pode rejeitar H0
B2	IC	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	2,269	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
	IC	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,438	Não se pode rejeitar H0
	IC	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	1,512	Não se pode rejeitar H0
DB	Zig	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	-0,247	Não se pode rejeitar H0
	Zig	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	-0,359	Não se pode rejeitar H0
	Zig	$r=0$	$r \neq 0$	28	26	2,056	0,279	Não se pode rejeitar H0

TABELA XI - Análise de correlação linear e regressão entre variáveis angulares e radiológicas.  
(bicaudal)

VARIÁVEIS CORRELACIONADAS	H0	H1	N	G.L. (N-2)	$t_c$ (5%)	$t_e$	OBSERVAÇÕES
F1 (T-F)	$t=0$	$t \neq 0$	18	16	2,120	3,505	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
F2 (T-F)	$t=0$	$t \neq 0$	18	16	2,120	2,365	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
DF (T-F)	$t=0$	$t \neq 0$	18	16	2,120	0,412	Não se pode rejeitar H0
B1 (B-T)	$t=0$	$t \neq 0$	21	19	2,093	-4,089	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
B2 (B-T)	$t=0$	$t \neq 0$	21	19	2,093	-4,779	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
DB (B-T)	$t=0$	$t \neq 0$	21	19	2,093	0,791	Não se pode rejeitar H0
B1 (B-C)	$t=0$	$t \neq 0$	21	19	2,093	-2,357	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
B2 (B-C)	$t=0$	$t \neq 0$	21	19	2,093	-3,283	Rejeita-se H0; aceita-se haver correlação
DB (B-C)	$t=0$	$t \neq 0$	21	19	2,093	1,697	Não se pode rejeitar H0

N, G.L.,  $t_c$ ,  $t_e$ : ver tabela VII

TABELA XII - Teste de duas médias de populações não correlatas (A) e de uma média populacional (B) para os valores de DB agrupados segundo sua posição em relação à clinóide e à tenda do cerebelo.

A: Teste de duas médias de populações não correlatas

VARIÁVEIS	$z$	$z_C$ ( $\alpha=5\%$ )	OBSERVAÇÕES
J    K	0,04	1,96	Não se pode rejeitar $H_0$
L    M	0,29	1,96	Não se pode rejeitar $H_0$

B: Teste de uma média populacional

VARIÁVEL	N	$z_e$	$z_C$ ( $\alpha=5\%$ )	OBSERVAÇÕES
K	2	0,79	1,96	Não se pode rejeitar $H_0$
M	20	0,74	1,96	Não se pode rejeitar $H_0$

J: Média dos valores de DB dos casos em que a bifurcação encontra-se acima do tentório.

K: Média dos valores de DB dos casos em que a bifurcação encontra-se abaixo do tentório.

L: Média dos valores de DB dos casos em que a bifurcação encontra-se acima da clinóide posterior.

M: Média dos valores de DB dos casos em que a bifurcação encontra-se abaixo da clinóide posterior.

## C O M E N T Á R I O S

Os resultados da aplicação do teste para análise de duas médias de populações correlatas às variáveis angulares (tabela VII) confirmam a idéia de que a retirada do arco zigomático diminui de forma apreciável a retração cerebral, medida pelo ângulo de visão através do microscópio, necessária para a abordagem da bifurcação da artéria basilar pela craniotomia subtemporal<sup>52,127,152</sup>. Esta diferença é mais pronunciada para a fossa temporal e menos pronunciada para a bifurcação da artéria basilar (tabela VI). Para esta última a diferença máxima foi de 15° e a mínima de 0°. Esse último valor foi obtido em dois casos (11 e 17) e não conseguimos identificar fatores que possam estar ligados a estes achados. Como veremos no decorrer deste texto, as correlações com as variáveis DB mostraram-se todas inexistentes. O coeficiente de variação  $\alpha/M$  para as distribuições das variáveis tipo "1" e "2" mostrou-se sistematicamente aumentado para a versão modificada da craniotomia, significando maior dispersão dos dados. Este fato é inesperado e mostra-se inexplicável.

cável, pois julgávamos obter exatamente o oposto (tabela VIII). A análise de correlação linear e regressão entre as variáveis "2" e "1" mostrou forte correlação positiva (tabela IX), fato já esperado. Mais interessante é a inexistência de correlação entre as variáveis "D" e as variáveis "1", o que significa que a diferença entre os ângulos "1" e "2" não é afetada pelo valor do ângulo "1". Este fato, associado à correlação positiva entre as variáveis "1" e "2", sugere que qualquer que seja o ângulo de visão na craniotomia subtemporal clássica, haverá diferença apreciável e previsível entre os ângulos medidos nas duas situações. Este raciocínio, entretanto, esbarra no achado de dois valores nulos para DB, já referidos. As figuras 4, 5 e 6 mostram os gráficos de dispersão e regressão linear entre as variáveis angulares.

A análise de correlação linear e regressão entre as variáveis angulares e as variáveis antropométricas (tabela X) merece análise detida. Parece haver tendência a correlação entre as variáveis angulares "1" e os diâmetros transversos da cabeça, enquanto esta tendência não se verifica para o diâmetro AP. Por outro lado, esta tendência também não se verifica para as variáveis angulares "2", fazendo supor que a retirada do arco zigomático efetivamente altera o comportamento da craniotomia subtemporal em relação aos diâmetros transversos. É intrigante e até certo ponto frustrante o fato de que o diâmetro bizigomático parece influenciar menos esta

variável que o diâmetro biparietal. As correlações obtidas acima indicam que os ângulos, e portanto a retração do lobo temporal, aumentam com o aumento dos diâmetros transversos.

A correlação positiva verificada entre as variáveis DT e AP é de todo incompreensível no âmbito deste trabalho.

Os gráficos de dispersão e regressão linear relativos à tabela X são mostrados nas figuras 7 a 18. Os dados obtidos mostram existir correlação linear positiva entre os ângulos F1 e F2 e a profundidade da fossa temporal medida pela variável (T-F). A variável (T-F) foi concebida por julgarmos, no transcorrer do estudo experimental, que o grau de retração do lobo temporal poderia depender também da profundidade da fossa temporal, além da posição relativa da clinóide e da bifurcação. O achado em questão e as diferentes médias obtidas para DF e DB confirmam esta idéia. Inexiste relação estatisticamente apreciável entre as variáveis DF e (T-F) (tabela XI). Os dados demonstram notável correlação negativa entre as variáveis Bl e B2 e as posições relativas de bifurcação em relação à tenda e à clinóide posterior (tabela XI) (figs. 19, 20 e 21). Os ângulos Bl e B2 tendem a diminuir a medida que a bifurcação assume posição progressivamente mais elevada em relação aos dois acidentes anatômicos. Esta tendência verifica-se para toda a faixa de variação da posição da bifurcação, que neste trabalho assumiram respec-

tivamente valores de -2 a 15mm em relação à tenda e -8 a 4mm em relação à clinóide.

Não conseguimos obter na literatura dados sobre a posição da bifurcação da artéria basilar em relação ao tentório. Krayenbühl e Yasargil<sup>184</sup>, em estudo angiográfico, encontraram a bifurcação acima da clinóide posterior em 30% dos casos, abaixo da mesma em 19% e à mesma altura em 51%. Samson e col.<sup>146</sup>, em estudo misto, referem respectivamente 33%, 14% e 53%, que são superponíveis aos de Krayenbühl e Yasargil. A figura 22 permite comparar os dados da literatura com os achados em nossa série. Os dados estão agrupados segundo se encontrem abaixo ou não da clinóide ou tentório. Os valores "zero" foram colocados no grupo superior. Não houve coincidência exata entre nossos dados e os da literatura, mas repete-se o mesmo padrão. É notável que apenas duas medidas em 22 (9,5%) mostraram-se negativas. Significa que a imensa maioria das bifurcações é de localização supratentorial e, portanto, susceptível de ser favorecida pela retirada do arco zigomático quando da craniotomia temporal. Mesmo nas duas medidas negativas, entretanto, houve diferença apreciável nos ângulos de abordagem nas duas versões do procedimento subtemporal; este fato explica-se pela pouca profundidade da bifurcação nestes casos.

O teste para média amostral e o teste para média dias de população não correlatas<sup>10</sup> foi aplicado às variáveis

DB agrupadas segundo a posição da bifurcação em cada caso e os mesmos permitem-nos aceitar a hipótese de nulidade (tabela XII). Este achado corrobora a idéia de que não houve diferença de comportamento para as medidas B1 e B2 e consequentemente para sua diferença DB, para as bifurcações localizadas infratentorialmente quando comparadas às localizadas supratentorialmente.

Julgamos improvável que ocorram valores mais extremos do que -2mm para a posição da bifurcação. É provável, portanto, que qualquer que seja a posição relativa da bifurcação em relação à tenda, a retirada do arco zigomático favoreça o acesso à mesma. Apenas para terminar esta ordem de idéias lembramos ainda a possibilidade de abertura do tentório como meio de potencializar os benefícios da retirada do arco zigomático no acesso cirúrgico às bifurcações localizadas inferiormente.

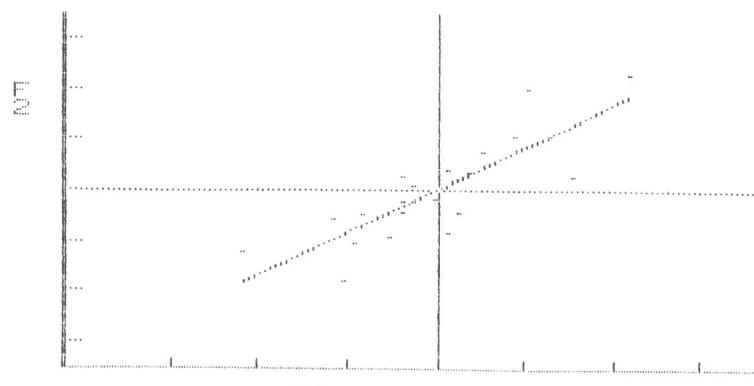
De forma semelhante, o teste das médias das variáveis DB, quando agrupadas segundo a posição da bifurcação em relação à clinóide, não mostrou diferenças estatísticas (tabela XIII). Significa que a retirada do arco zigomático favorece indistintamente a retração do lobo temporal quando comparadas as bifurcações situadas abaixo da clinóide com as situadas acima (tabela XIII). Estes dados corroboram os achados de correlação linear encontrados entre as variáveis angulares B e as variáveis radiológicas (B-C) e (B-T). Ba-

seados nos mesmos, e aceitando-se a medida do ângulo do microscópio com a vertical como tradução idônea do grau de retração cerebral, podemos à primeira vista refutar a idéia esposada por inúmeros autores de que o grau de retração cerebral será tão mais intenso quanto mais alta a bifurcação<sup>126, 146, 186, 194</sup>. Esta afirmativa, entretanto, merece reparos, pois entendemos que a angulação do microscópio traduza a retração cerebral apenas quando considerado o mesmo alvo em duas situações diversas e não em diferentes posições. Ocorre, ainda, que em situações nas quais o ponto que se pretende atingir seja realmente muito alto, a direção da retração mude do sentido céfalo-caudal, afastando o lobo temporal do assolo da fossa média, para sentido látero-lateral, como que "abrindo" o cérebro, se imaginado em posição coronal. Nestas condições o eixo de retração torna-se perpendicular ao eixo de visão e provavelmente a medida angular não mede o grau de retração.

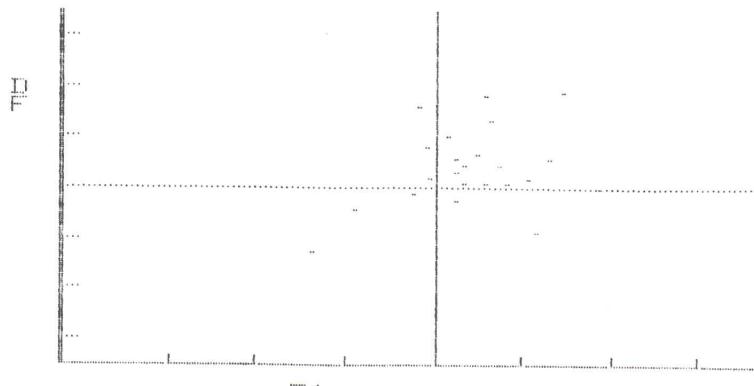
Não temos meios de avaliar, por este trabalho, se haveria vantagens em abordar as bifurcações altas pela via pterional ou pela via subtemporal.

Este estudo não levou em conta a emergência da artéria cerebelar superior. É nossa impressão que as mesmas observações atribuíveis à abordagem da bifurcação da basilar o sejam à abordagem da artéria cerebelar superior. Ressalte-se, entretanto, que os níveis mais caudais de localização

desta estrutura devem ser mais inferiores que os 2mm negativos obtidos para a bifurcação e eventualmente a retirada do arco zigomático possa não promover alterações apreciáveis no ângulo de abordagem sem que se lance mão da abertura da tenda. Resta, entretanto, a vantagem obtida na retração do lado temporal para se expor a fossa temporal e o limite do temporal e que independe da posição das estruturas vasculares envolvidas.



F 1



F 1

Fig. 4: Gráficos de dispersão e regressão entre as variáveis  
F. (Tabela IX)

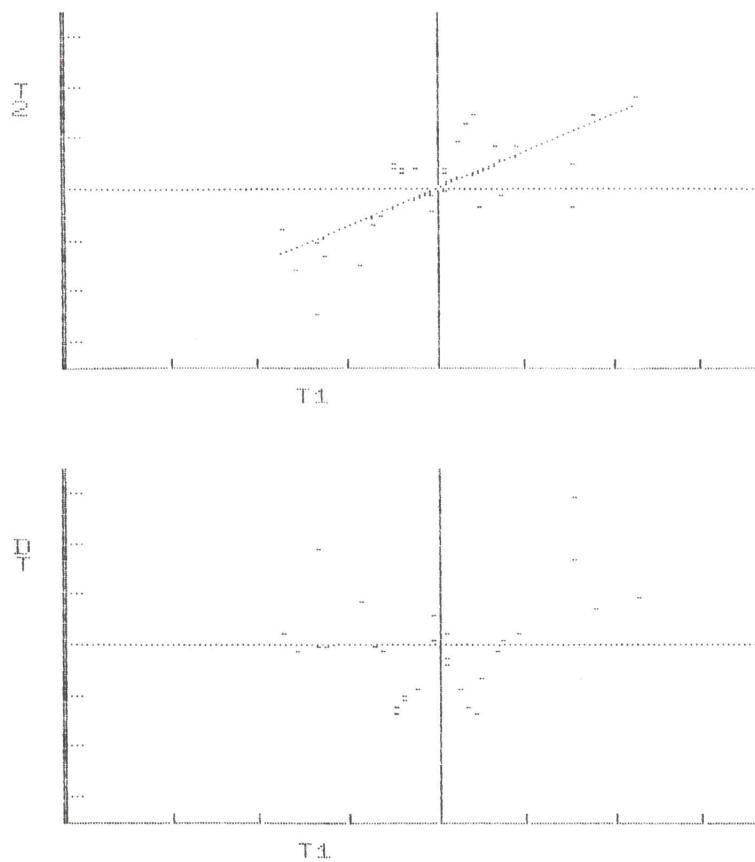


Fig. 5: Gráficos de dispersão e regressão entre as variáveis  $T_1$ . (Tabela IX)

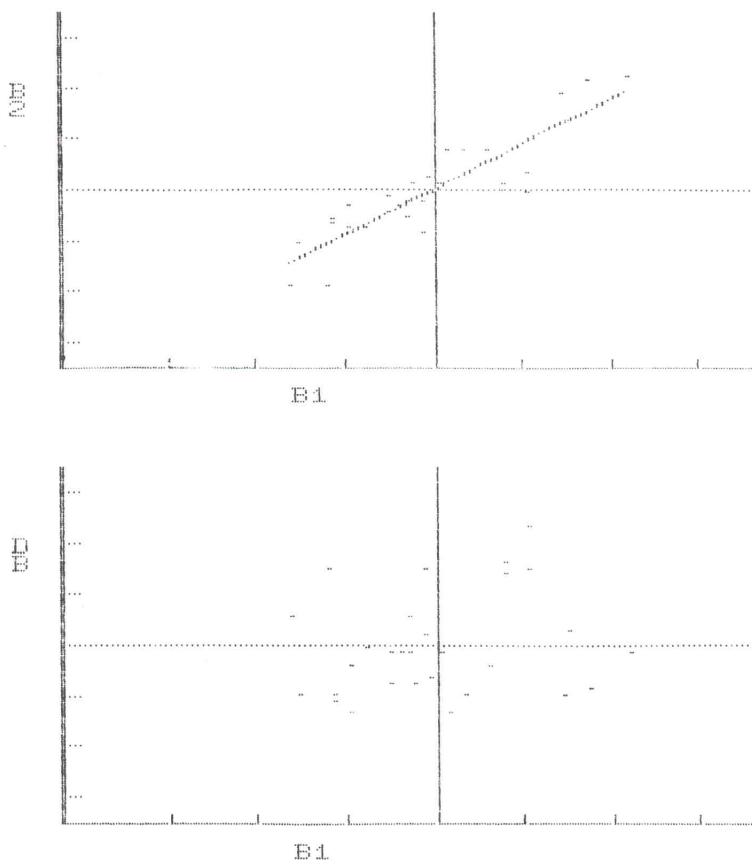


Fig. 6: Gráficos de dispersão e regressão entre as variáveis B. (Tabela IX)

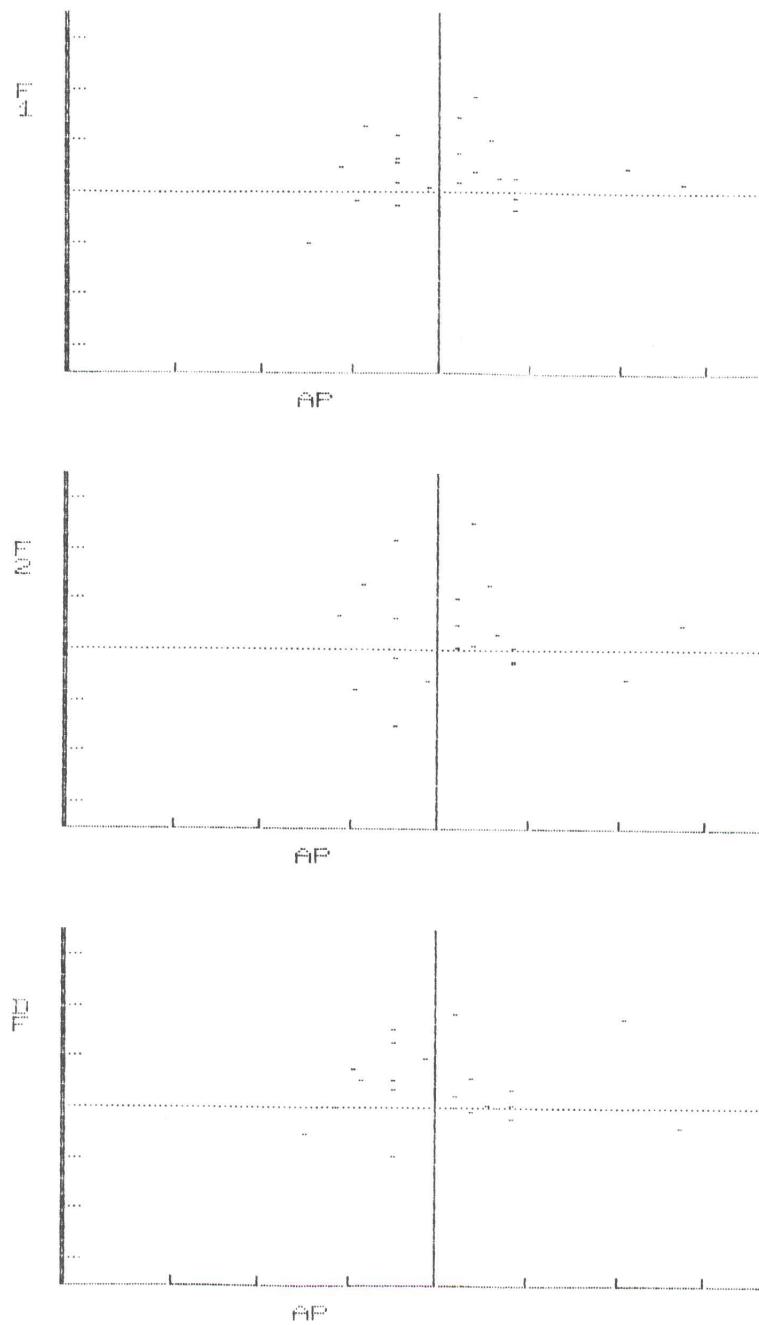


Fig. 7: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
F e AP (Tabela X)

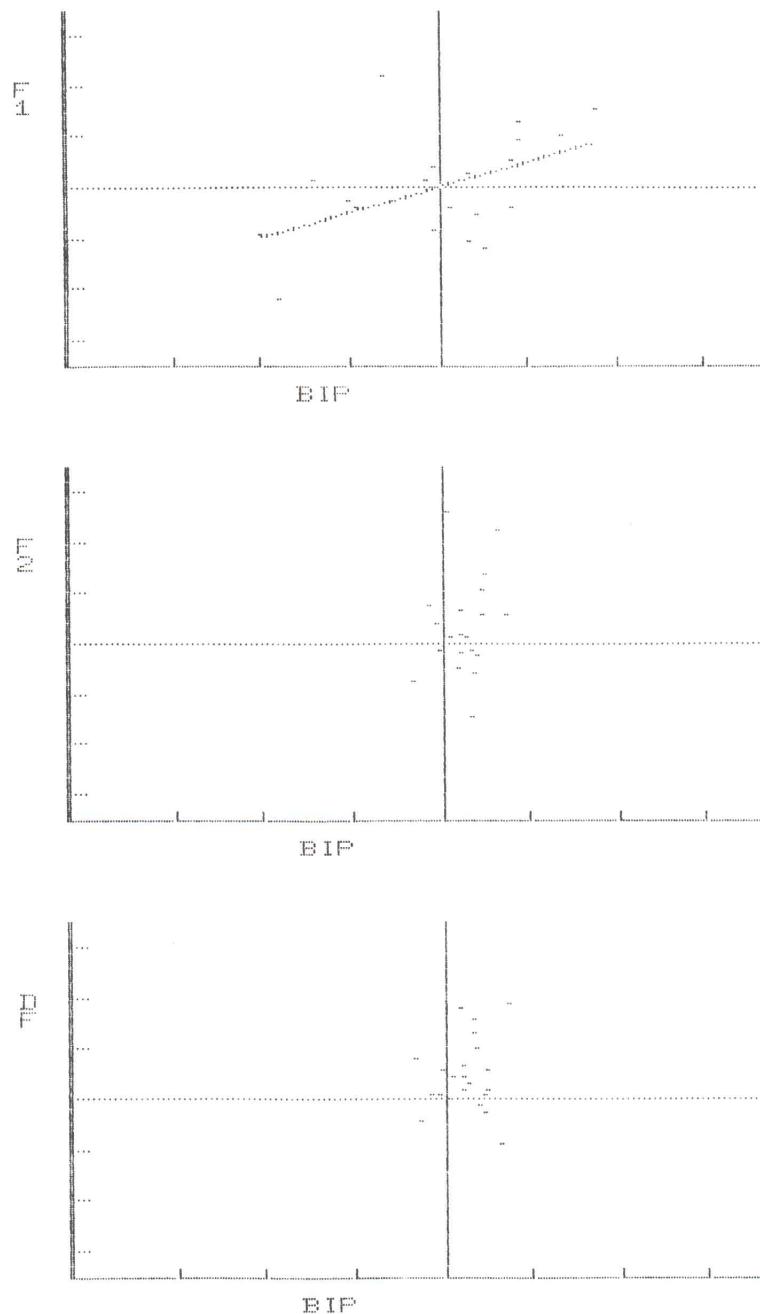


Fig. 8: Gráficos de dispersão e regressão entre as variáveis F e BiP (Tabela X)

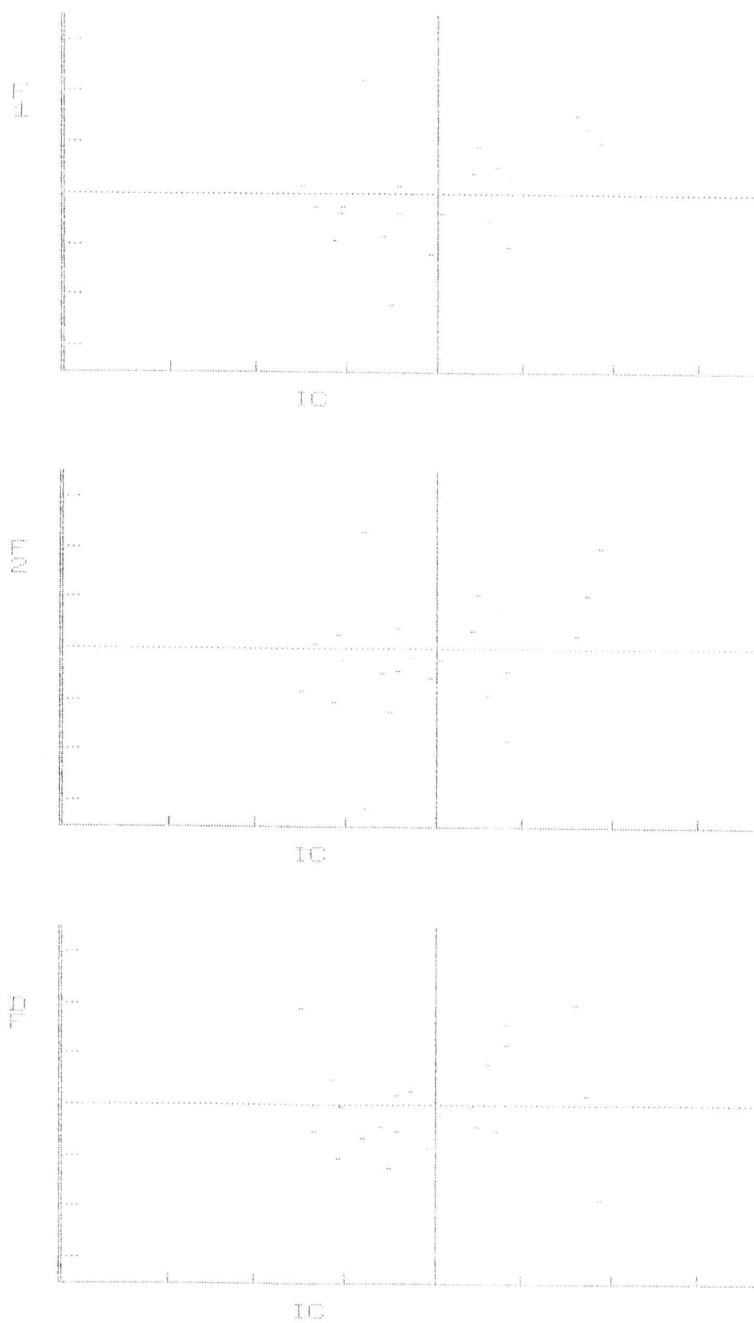


Fig. 9: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
F e IC. (Tabela X)

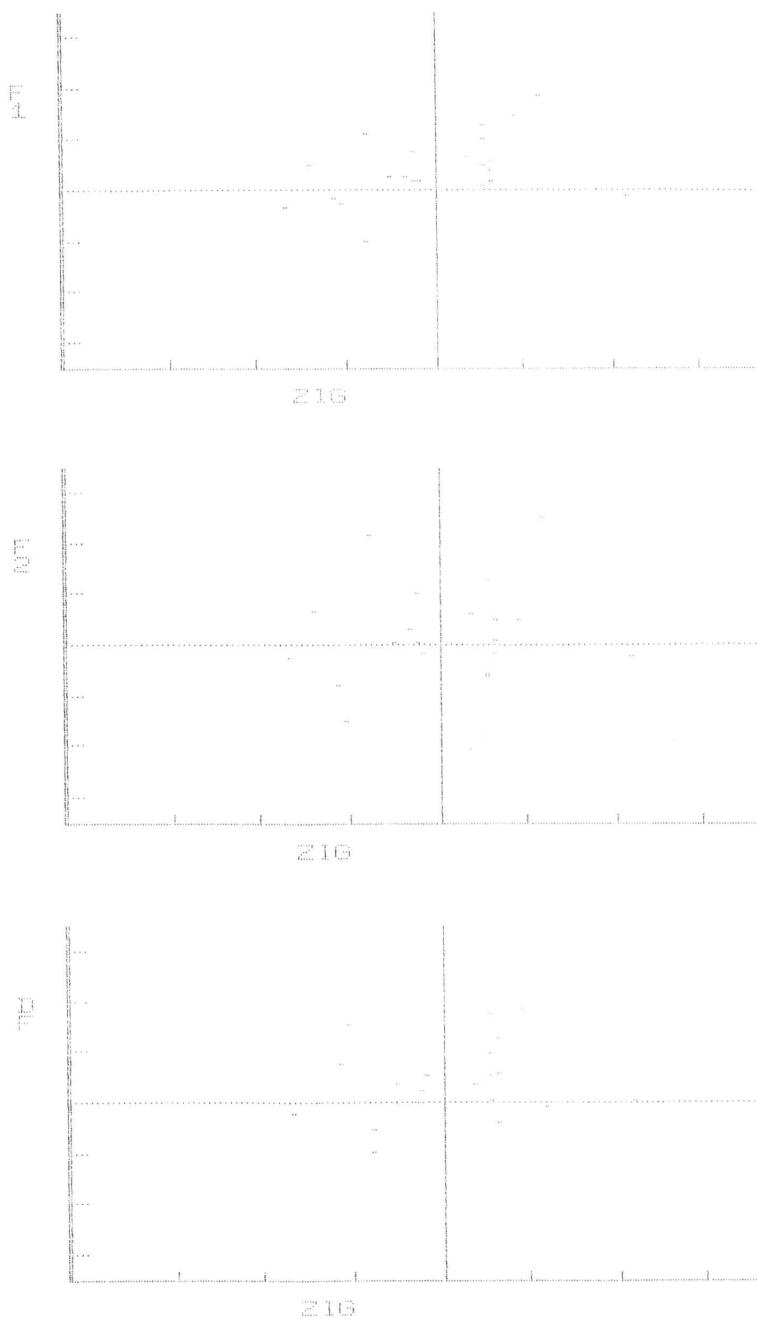


Fig. 10: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
F e Zig.

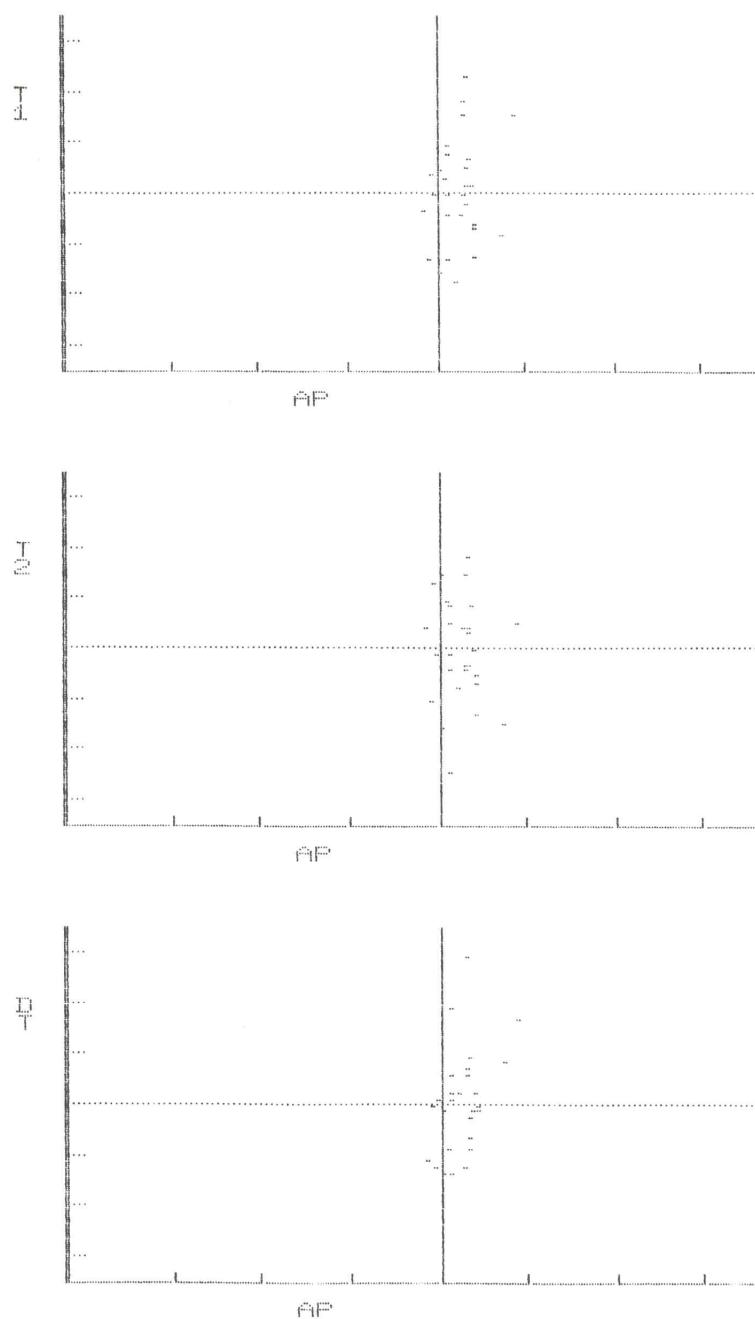


Fig. 11: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
T e AP (Tabela X)

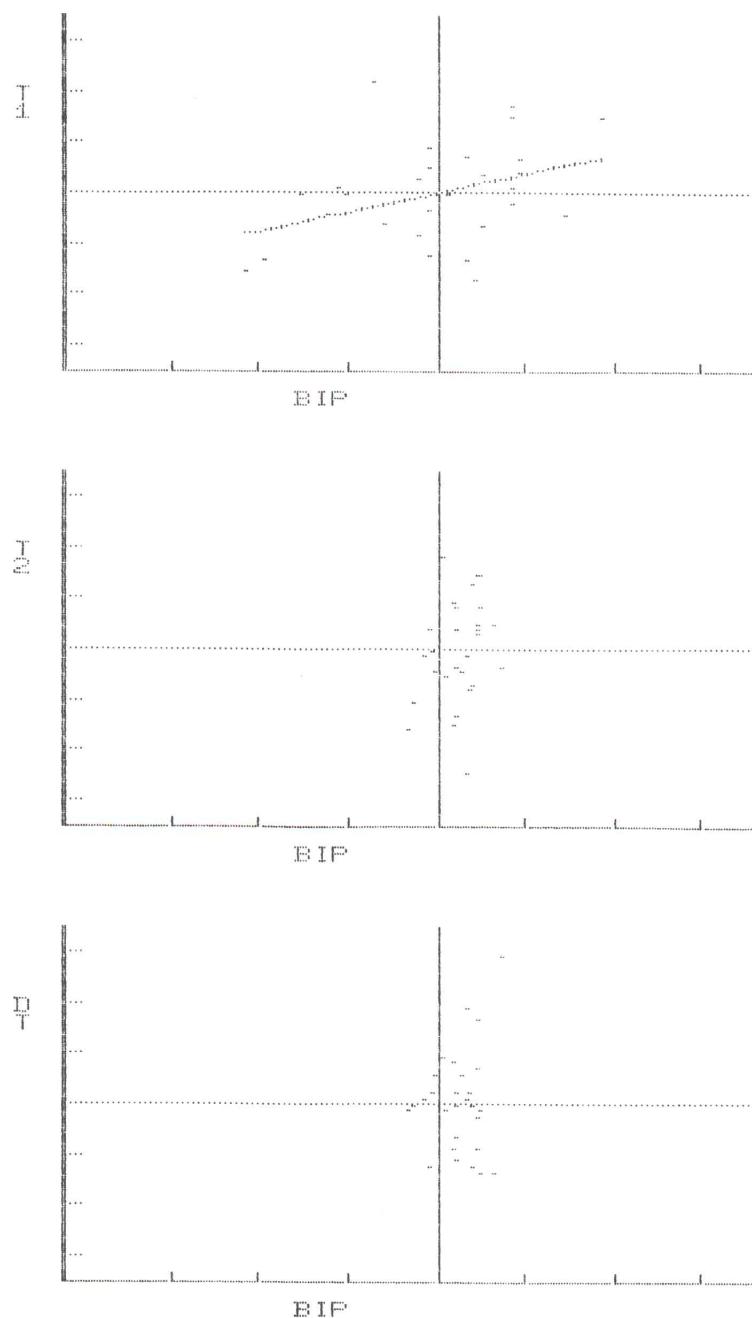


Fig. 12: Gráficos de dispersão e regressão entre  
as variáveis T e BiP (Tabela X)

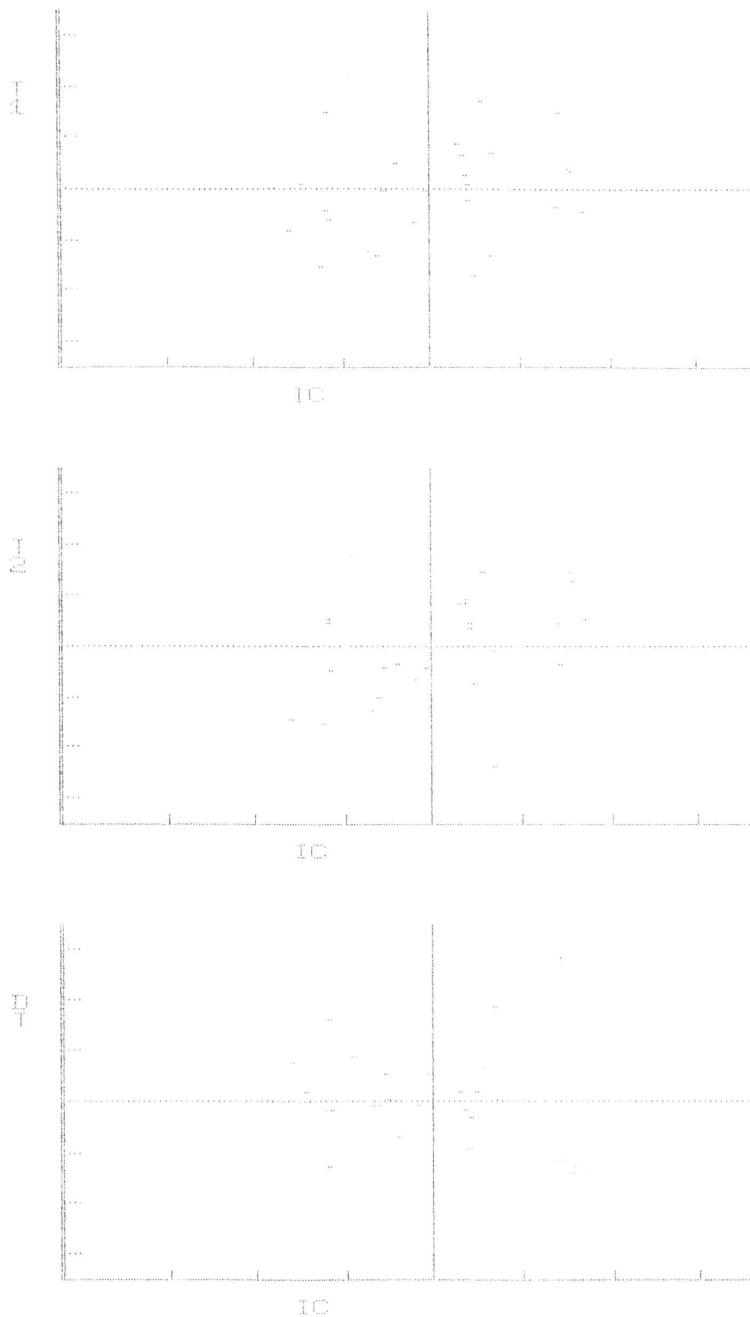


Fig. 13: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
T e IC (Tabela X)

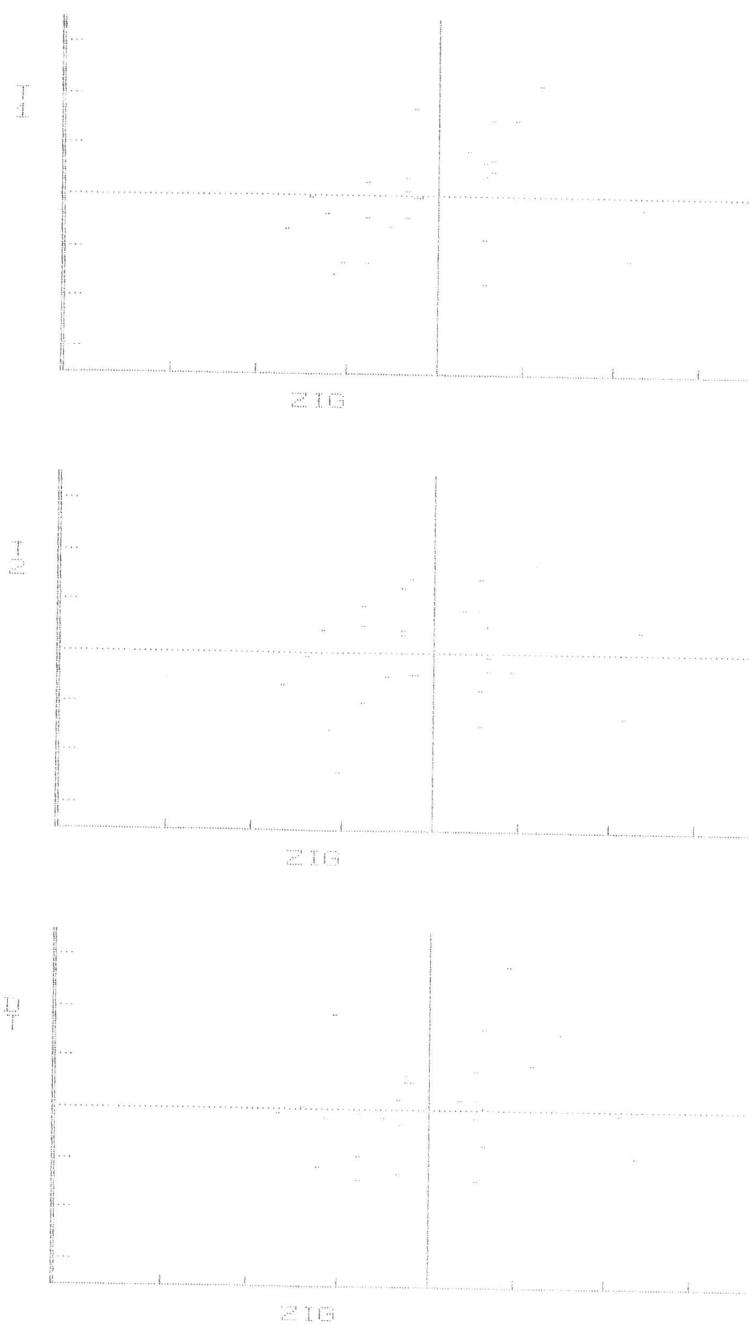


Fig. 14: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
T e Zig (Tabela X)

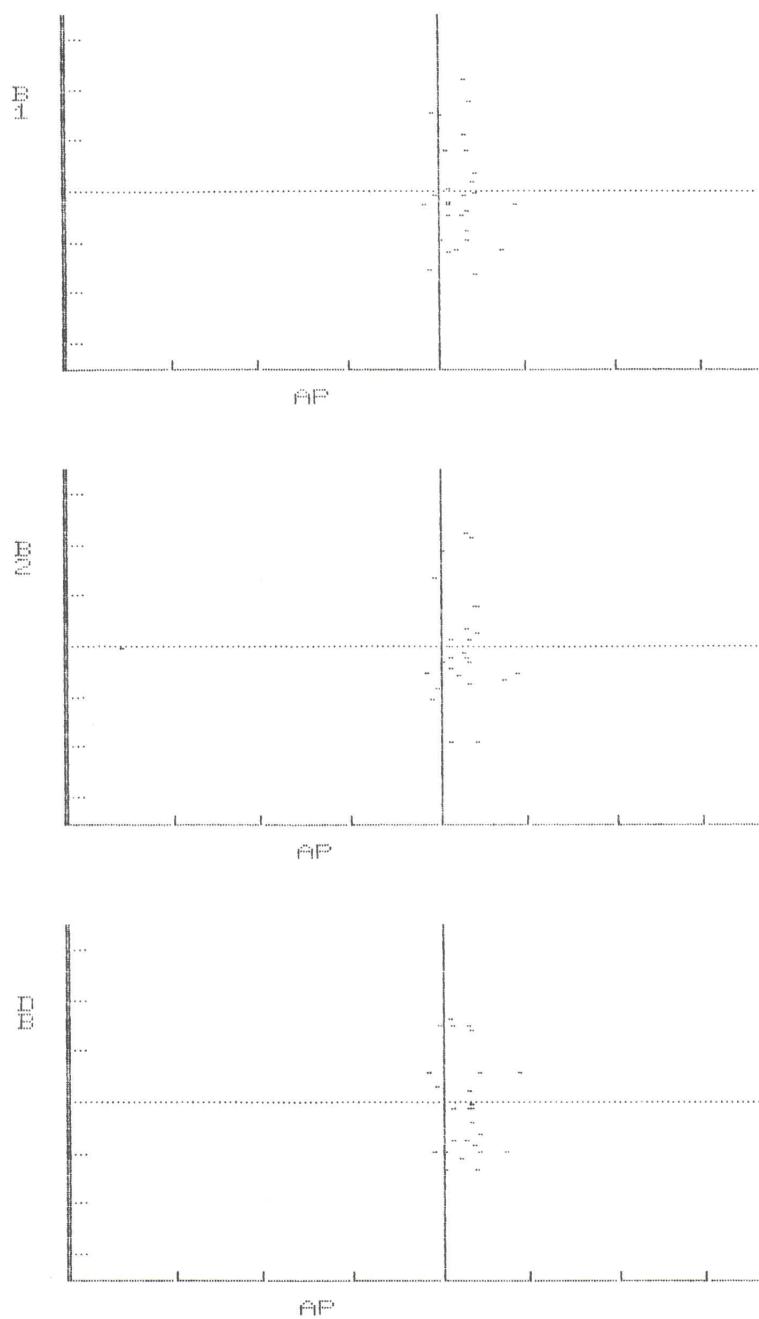


Fig. 15: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
B e AP (Tabela X)

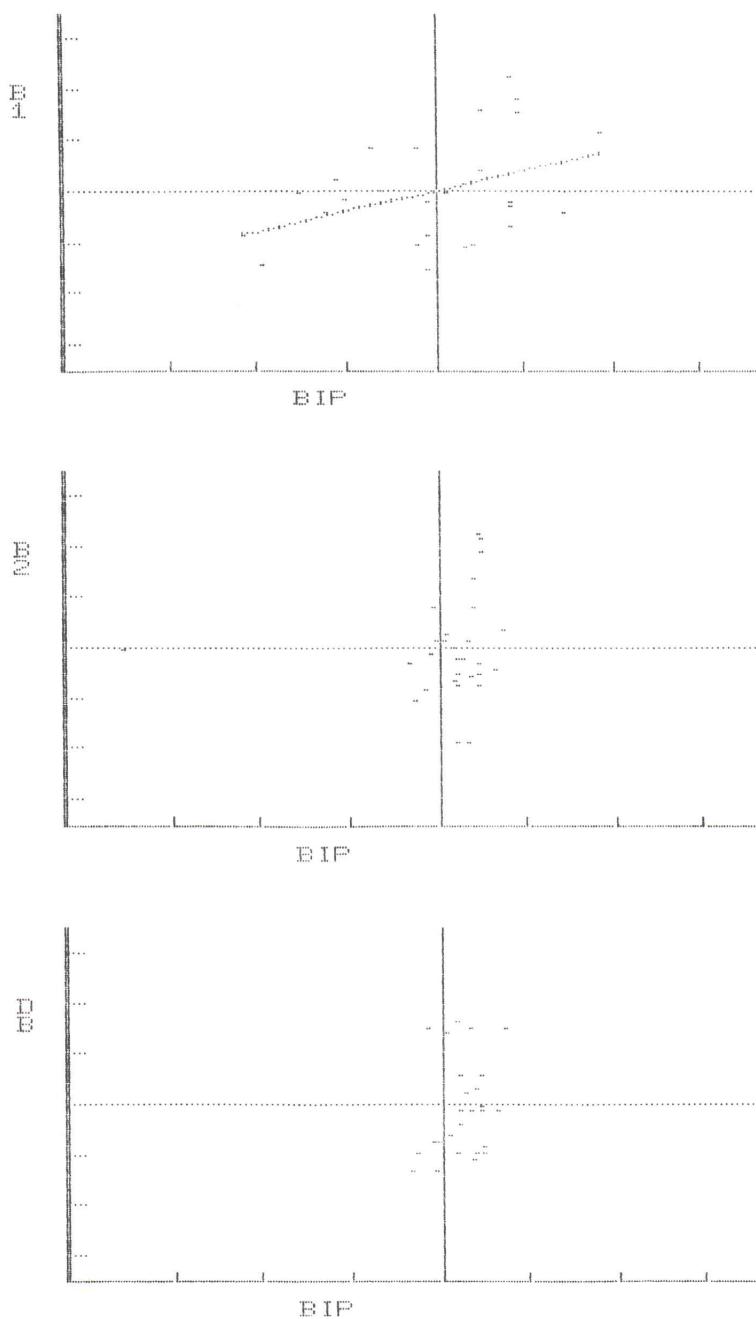


Fig. 16: Gráficos de dispersão e regressão entre as variáveis B e BiP (Tabela X)

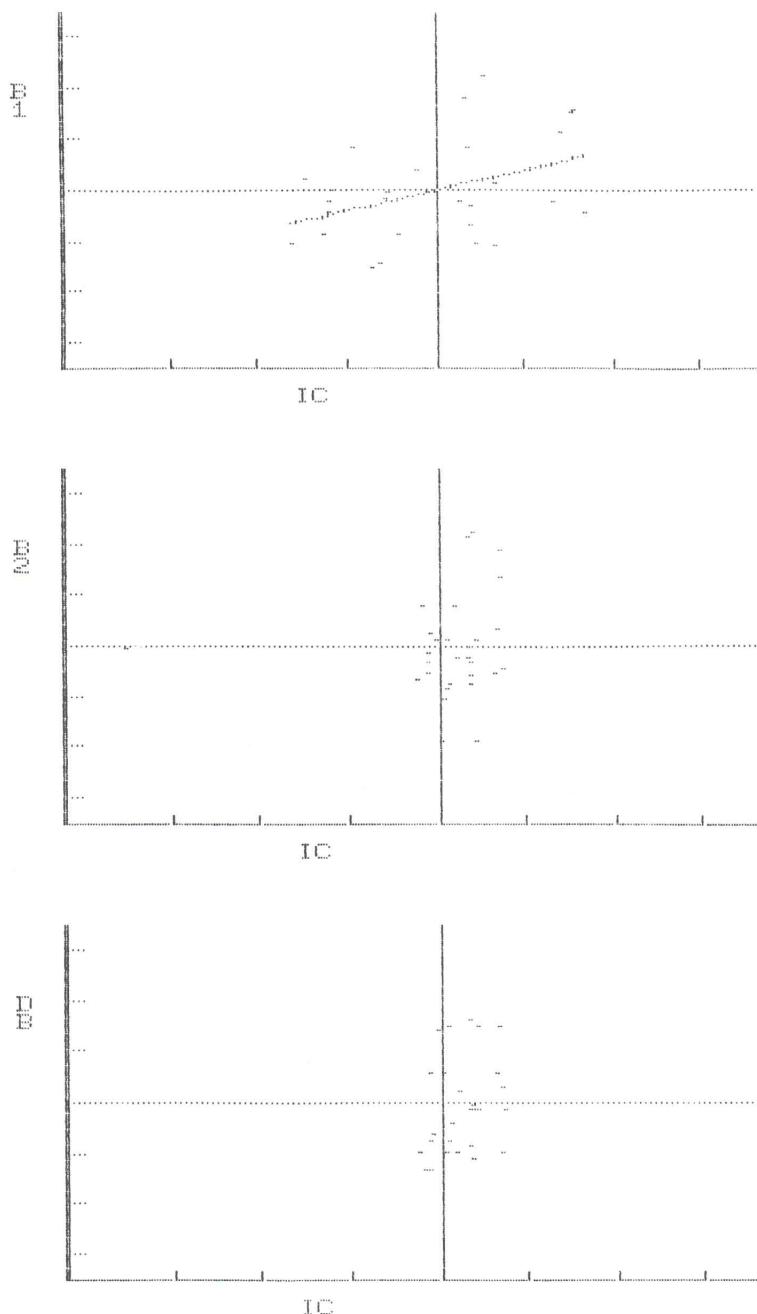


Fig. 17: Gráficos de regressão e dispersão entre as variáveis B e IC (Tabela X)

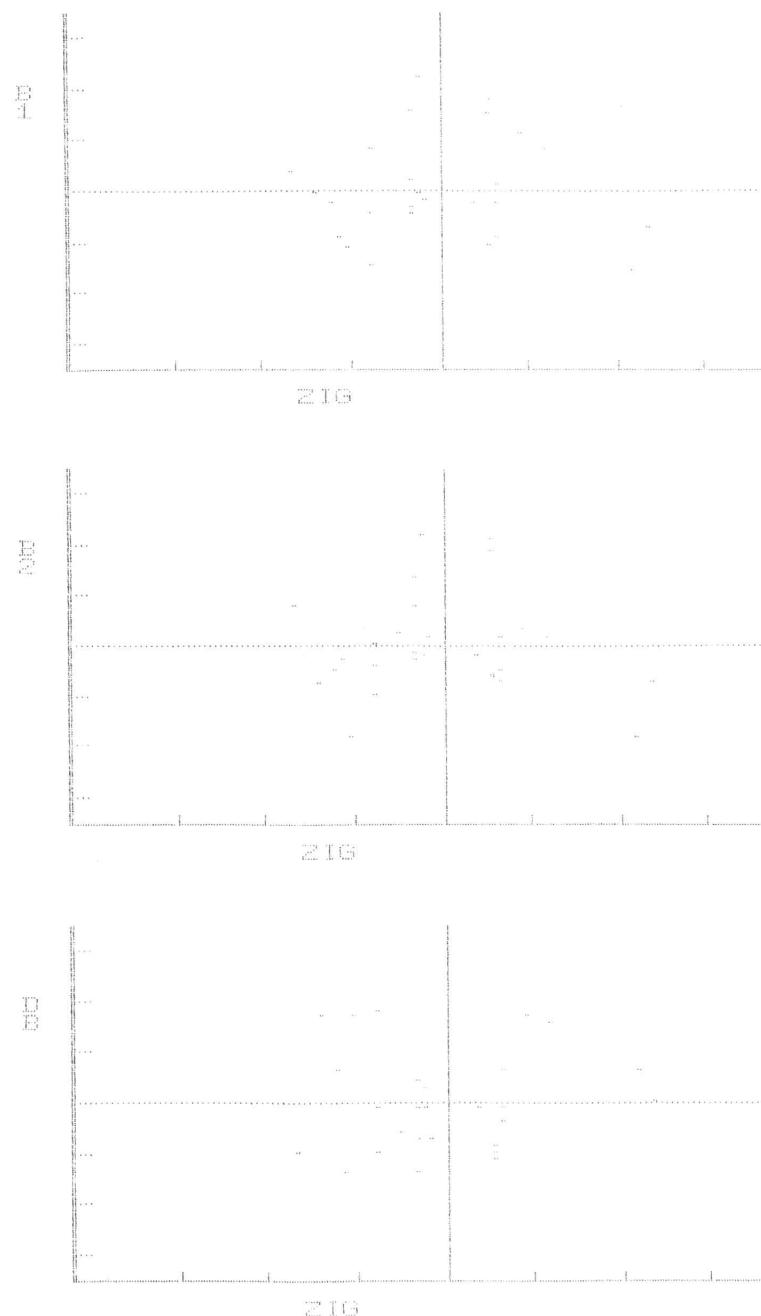


Fig. 18: Gráficos de dispersão entre as variáveis  
B e Zig (Tabela X)

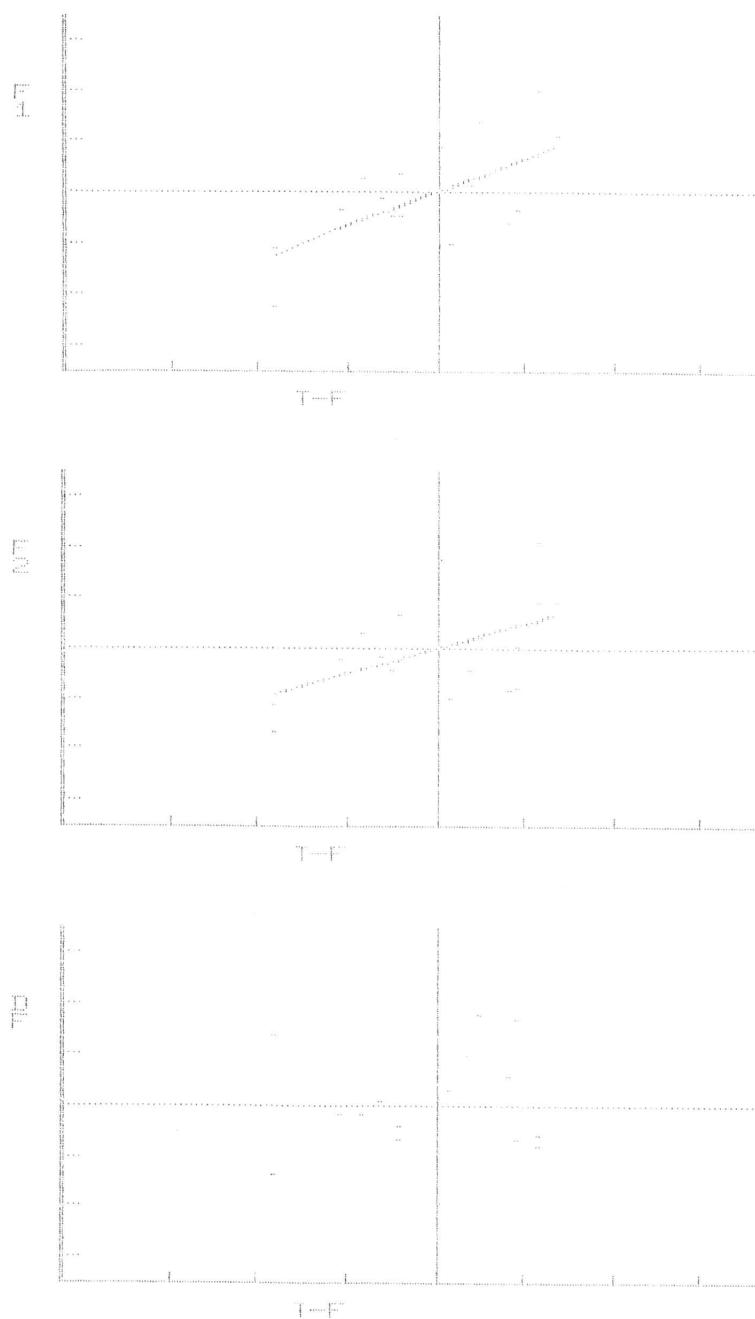


Fig. 19: Gráficos de dispersão e regressão entre  
as variáveis  $F$  e  $(T-F)$  (Tabela XI)

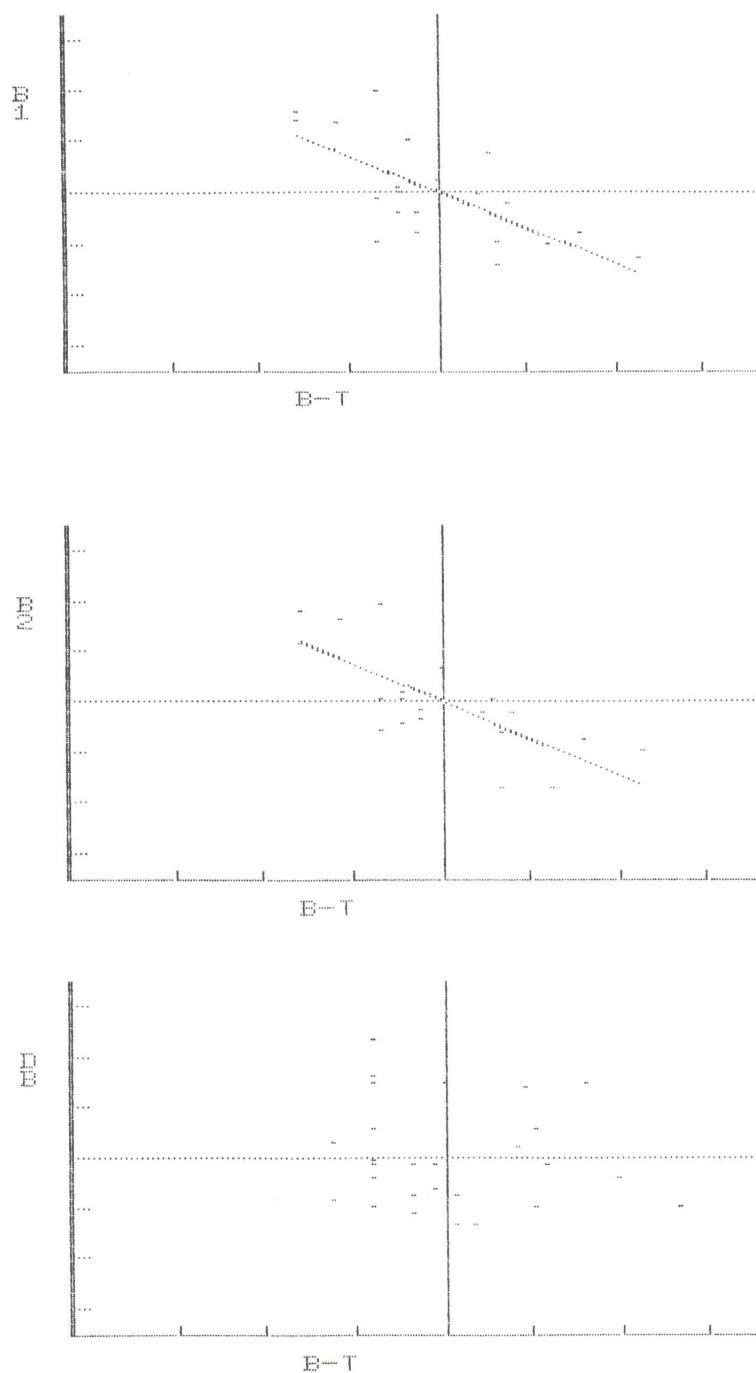


Fig. 20: Gráficos de dispersão e regressão entre as variáveis  $B$  e  $(B-T)$  (Tabela XI)

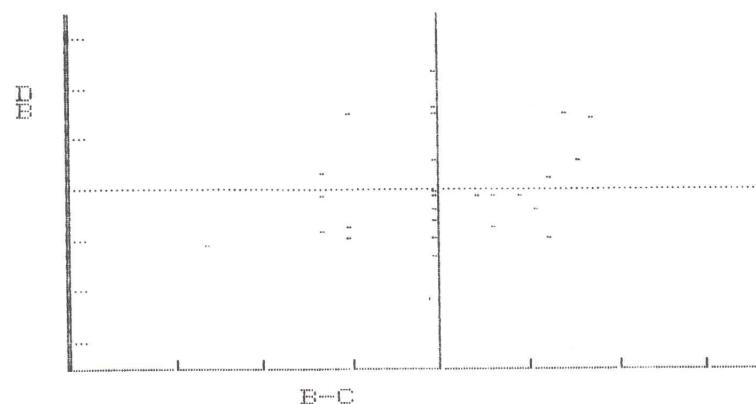
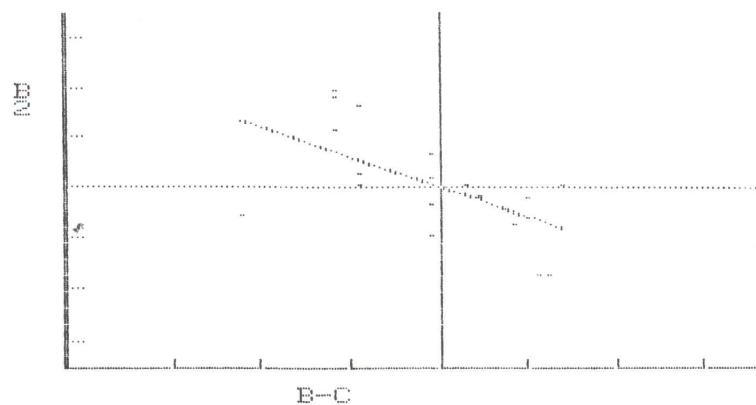
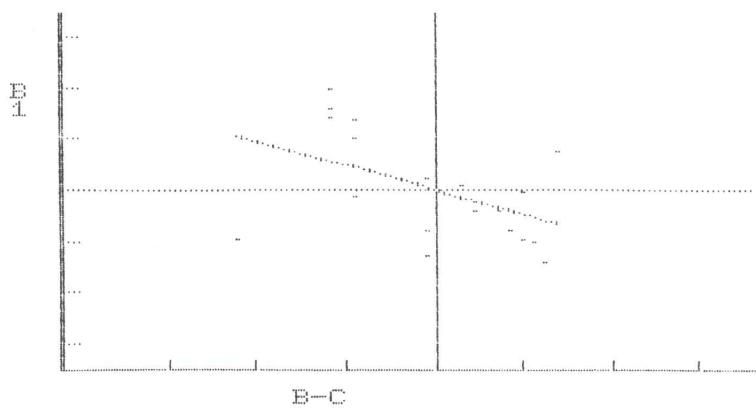


Fig. 21: Gráficos de dispersão e regressão entre as variáveis B e (B-C) (Tabela XI)

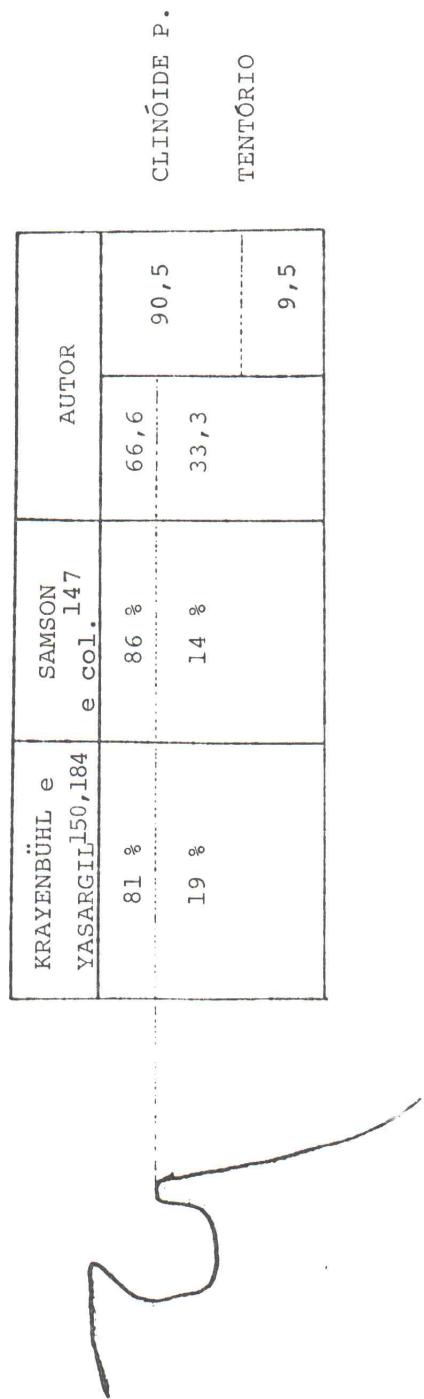


Fig. 22: Distribuição da posição da bifurcação da basilar em relação à clinóide posterior e tentório

## C O N C L U S Õ E S

Os resultados do nosso estudo permitem concluir que:

1. Quando comparada à versão clássica, a craniotomia subtemporal modificada pela retirada do arco zigomático diminuiu de forma significativa a retração do lobo temporal necessária para atingir-se a cisterna interpendicular.

2. O coeficiente de variação foi maior para a versão modificada da craniotomia.

3. Há forte correlação positiva entre as variáveis angulares "2" e "1" e não há correlação entre as variáveis "D" e "1". Conclui-se que, para qualquer valor de retração obtida na versão clássica da craniotomia subtemporal, haverá diferença apreciável e previsível entre as retrações obtidas nas duas versões, favorecendo a modificada.

4. Há indicações de correlação positiva entre as variáveis angulares "l" e os diâmetros transversos do crânio mas não com o diâmetro AP. O diâmetro bizigomático parece influenciar menos esta variável do que os diâmetros biparietais.

5. Não há correlação entre as variáveis angulares "2" e "D" com os diâmetros do crânio. A retirada do arco zigomático abole a relação entre retração cerebral e diâmetros transversos do crânio na craniotomia subtemporal.

6. A profundidade da fossa temporal, medida em relação ao nível da tenda do cerebelo, afeta a retração cerebral na craniotomia subtemporal.

7. O presente trabalho não permite conclusão quanto aos critérios de escolha entre craniotomia pterional e subtemporal para tratamento cirúrgico dos aneurismas da porção superior da artéria basilar.

8. A conclusão definitiva sobre as vantagens da modificação proposta no que diz respeito às alterações intelectuais e neuropsicológicas decorrentes da retração cerebral dependerá de estudo apropriado em séries cirúrgicas.

9. De forma semelhante, apenas a experiência clínico-cirúrgica permitirá concluir se as vantagens obtidas pela modificação da craniotomia subtemporal justificam as alterações cosméticas e funcionais encontradas nos casos já operados.

## RESUMO

Esta pesquisa analisa experimentalmente as di  
ferenças de comportamento entre a versão clássica e a modifi  
cada da craniotomia subtemporal quanto à retração do lobo tem  
poral. A retração é medida pelo ângulo de visão, através do  
microscópio, obtido ao mirar-se estruturas previamente esta-  
belecidas.

Estudou-se a correlação estatística entre a  
retração cerebral e os diâmetros transversos do crânio, a  
profundidade da fossa temporal e a altura da bifurcação medi  
da em relação à tenda do cerebelo e à clinóide posterior. É  
considerada a relação entre estes achados e os aspectos per  
tinentes à opção entre as craniotomias pterional e subtempo  
ral para o tratamento cirúrgico dos aneurismas da porção su  
perior da artéria basilar.

## SUMMARY

This paper is an experimental analysis between the classic and the modified subtemporal procedures, regarding the cerebral retraction required to approach the interpeduncular cistern and the basilar artery bifurcation. The retraction is assumed to be proportional to the angle of sight, through the microscope, required to observe the basilar bifurcation and other structures.

The statistical correlations between the degree of brain retraction and the transverse diameters of the skull, the vertical length of the temporal fossa and the position of the basilar bifurcation in relation to the posterior clinoid and the tentorium are analysed. Considerations are made regarding these findings and the many aspects involved in the options between the pterional and the subtemporal approaches in the surgical treatment of the basilar bifurcation aneurysms.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABERG T - Effect of open heart surgery on intellectual function. Scand.J. thorac. cardiovasc. surg., 15 (Suppl.): 1-63, 1974.
2. ALAJOUANINE Th, LE BEAU J, HOUDART R - La symptomatologie tumorale des volumineux anévrismes des artères vertébrales et basilaire. Rev. Neurol., 80:320-337, 1948.
3. ALBIN M S, BUNEGIN L, DUJOVNY M, BENNETT M H, JANETTA P J, WISOTZKEY H M - Brain retraction pressure during intracranial procedures. Surg. Forum, 26:499-500, 1975.
4. ALLCOCK J M, DRAKE C G - Postoperative angiography in cases of ruptured intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 20: 752-759, 1963.

5. ALMEIDA G M - Aneurismas da circulação anterior. Arg.  
bras. Neurocirurg., 3: 181-200, 1984.
6. ALMEIDA G M, BIANCO E, SHIBATA M K - Anterior Communicating artery aneurysm. Acta neurochir., (Wien) 33: 53-57, 1976.
7. ALMEIDA G M, SHIBATA M K, NAKAGAWA E J - Contralateral parafalcine approach for parasagittal and callosal arteriovenous malformations. Neurosurgery, 14: 744-746, 1984.
8. AMACHER A L, DRAKE C G, FERGUSSON G G - Posterior circulation aneurysms in young people. Neurosurgery, 8: 315-320, 1981.
9. BECKER D H, HAMILTON R D - Saccular aneurysm associated with fenestrated basilar artery: case report.  
Neurosurgery, 5: 695-697, 1979.
10. BERQUO E S, SOUZA J M P, GOTLIEB S L D - Bioestatística. São Paulo, Ed. Pedagógica Universitária, 1981.
11. BJORKESTEN G af - Arterial aneurysms of the internal carotid artery and its bifurcation. J. Neurosurg.,

- 15: 400-410, 1958.
12. BOTTERELL E H, LOUGHEED W M, MORLEY T P, VANDEWATER M D  
- Hypothermia in the surgical treatment of ruptured  
intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 15: 4-18,  
1958.
13. BOTTERELL E H, LOUGHEED W M, SCOTT J W, VANDEWATER S L  
- Hypotermia and interruption of carotid and vertebral circulation in the surgical management of intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 13: 1-42, 1956.
14. BRACKMAN D C - The translabyrinthine approach. In:  
CLARENCE T, SASAKI B F, McCABE J A, KIRCHNER J B (ed)  
- The Surgery of the Skull Base. Philadelphia, Lipincott, 1985. p.177-192.
15. BRIHAYE J - Neurosurgical approaches to orbital tumours.  
In: KRAYENBÜHL H, YASARGIL M G - Advances and Technical Standards in Neurosurgery. New York, Springer, 1976. v.3, p.102-123.
16. BULL J W D - Contribution of radiology to the study of intracranial aneurysms. Brit. med. J., 2: 1701-1708, 1962.

17. CALVERT C A - Experiences in the treatment of ruptured aneurysms. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 20: 159-164, 1957.
18. CHOU S N, ORTIZ-SUAREZ J - Surgical treatment of arterial aneurysms of the vertebral-basilar circulation. J. Neurosurg., 41: 671-680, 1974.
19. COHEN A R, ALEKSIC S, BUDZILVICH G N, PINTO S R, FLAMM E - Giant intracranial aneurysms presenting as a posterior fossa mass. Surg. Neurol., 20: 160-164, 1983.
20. COPHIGNON J, REY A, THUREL C, HOUDART R - Microchirurgie des anévrismes artériels de la partie antérieure du polygone de Willis. Neurochirurgie, 19:519-530, 1973.
21. CUMMINGS C W, JOHNSON J - Transeethmoidal approach to the pituitary. In: SCHMIDKE H H, SWEET W H (ed.) - Operative Neurosurgical Techniques. New York, Grune, 1982. c.23, p.343-350.
22. CUSHING H - Surgical experiences with pituitary disorders. J. Amer. med. Ass., 63: 1515-1525, 1914.

23. DANDY W E - Aneurysm of the anterior cerebral artery.

J. Amer. med. Ass., 119: 1253-1254, 1942.

24. DELGADO T E, GARRIDO E HARWICK R D - Labiomandibular,

transoral approach to chordomas in the clivus and

upper cervical spine. Neurosurgery, 8: 675-679,

1981.

25. DEROME P - The transbasal approach to tumours of the

base of the skull. In: SCHMIDEK H, SWEET W (ed.) -

Operative Neurosurgical Techniques. New York, Gru-

ne, 1982. p.357-380.

26. DE SAUSSURE R L, HUNTER S, ROBERTSON J T - Saccular

aneurysms of the posterior fossa. J. Neurosurg.,

15: 385-391, 1958.

27. DIMSDALE H, LOGUE V - Ruptured posterior fossa aneurysms

and their surgical treatment. J. Neurol. Neurosurg.

Psychiat., 22: 202-217, 1959.

28. DOTT N M - Intracranial aneurysms formation.

Clin.

Neurosurg., 16: 1-16, 1969.

29. DRAKE C G - Bleeding aneurysms of the basilar artery.

J. Neurosurg., 18: 230-238, 1961.

30. DRAKE C G - Earlier times in aneurysm surgery. Clin.

Neurosurg., 32: 41-50, 1984.

31. DRAKE C G - Further experience with surgical treatment

of aneurysms of the basilar artery. J. Neurosurg.,  
29: 372-392, 1968.

32. DRAKE C G - Surgical treatment of ruptured aneurysms

of the basilar artery. J. Neurosurg., 23: 247-473,  
1965.

33. DRAKE C G - The surgical treatment of aneurysms of the  
basilar artery. J. Neurosurg., 29: 436-446, 1968.

34. DRAKE C G - Surgical treatment of vertebral-basilar

aneurysms. Clin. Neurosurg., 16: 114-169, 1969.

35. DRAKE C G - The treatment of aneurysms of the posterior

circulation. Clin. Neurosurg., 26: 96-144, 1979.

36. DRAKE C G, AMACHER A L - Aneurysms of the posterior

cerebral artery. J. Neurosurg., 30: 468-474, 1969.

37. DRAKE C G, FRIEDMAN A H, PEERLESS S J - Failed aneurysm surgery. J. Neurosurg., 61: 848-856, 1984.
38. DRAKE C G, VANDERLINDEN R G - The late consequences of incomplete surgery of cerebral aneurysms. J. Neurosurg., 27: 226-238, 1967.
39. DUVOISIN R C, YAHR M D - Posterior fossa aneurysms. Neurology, (Minneap) 15: 231-241, 1965.
40. FALCONER M A - Surgical treatment of spontaneous intracranial haemorrhage. Brit. med. J., 1: 790-792, 1958.
41. FALCONER M A, BAILEY I C, DUCHEN L W - Surgical treatment of chordomas of the skull base. J. Neurosurg., 29: 261-275, 1968.
42. FARRAR, J K, GAMACHE-Jr F W, FERGUSON G G, BARKER J, VARKEY G P, DRAKE C G - Effects of profound hypotension on cerebral blood flow during surgery for intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 55: 857-864, 1961.
43. FISCH U - Infratemporal fossa approach to tumours of the temporal bone and base of the skull. The J. Laryngol.

Otol., 92: 949-967, 1978.

44. FISCH U, PILLSBURY H C, SASAKI C T - Infratemporal approach to skull base. In: SASAKI C T, McCABE B F, KIRCHNER J A (ed.) - Surgery of the skull base. Philadelphia, Lippincott, 1984. p.141.
45. FORTUNY L A, PRIETO-VALIENTE L - Long-term prognosis in surgically treated intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 54: 26-35, 1981.
46. FRAZIER C H - An approach to the hypophysis through the anterior cranial fossa. Ann. Surg., 57: 145-151, 1913.
47. FRENCH L A, CHOU S N, LONG D M - The direct approach to intracranial aneurysms. Clin. Neurosurg., 15: 117-132, 1968.
48. FRENCH L A, CHOU S N, STORY J L - Aneurysms of the anterior communicating artery. Postgrad. Med., 34: 323-333, 1963.
49. FRENCH L A, CHOU S N, STORY J L, SCHULTZ E A - Aneurysm of the anterior communicating artery. J. Neurosurg.,

24: 1058-1062, 1966.

50. FRENCH L A, HAINES G L - Unilateral vertebral artery ligations. Report of a case ending fatally with thrombosis of the basilar artery. J. Neurosurg., 7:156-158, 1950.
51. FRENCH L A, ZARLING M E, SCHULTZ E A - Management of aneurysms of the anterior communicating artery. J. Neurosurg., 19: 870-876, 1962.
52. FUJITSU K, KUWABARA T. - Zygomatic approach for lesions in the interpeduncular cistern. J. Neurosurg., 62: 340-343, 1985.
53. FUJIWARA S, MATSUBARA T, HACHISUGA S - Results of microsurgical management of ruptured intracranial aneurysms. Acta Neurochir., 68: 227-237, 1983.
54. GANTI S R, STEINBERG A, McMURTRY-III J C, HILAL S K - Computed tomographic demonstration of giant aneurysms of the vertebrobasilar system: report of eight cases. Neurosurgery, 9: 261-267, 1981.

55. GUIDETTI B - Results of 98 intracranial aneurysm operation performed with the aid of on operating microscop~~e~~. Acta Neurochir., 29: 65-71, 1973.
56. HAMBERGER C A - Transantrosphenoidal hypophysectomy. Arch. Otolaryng., 74: 22-28, 1961.
57. HAMBY W B - Remarks concerning intracranial aneurysmal surgery. Clin. Neurosurg., 17: 1-17, 1970.
58. HAMILTON J G, FALCONER M A - Immediate and late results of surgery in cases of saccular intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 16: 514-541, 1959.
59. HARDY J - Transphenoidal microsurgery of the normal and pathological pituitary. Clin. Neurosurg., 16: 185-217, 1969.
60. HARPER A M - Control of the cerebral circulation. In: MacDONALD C, O'LEARY J L, JENNET B (ed.) - Scientific Foundations of Neurology. London, Heinemann, 1972. p.234-243.
61. HARRISON G A, WEINER J S, TANNER J M, BARNICOT N A - Biologia Humana. Introdução à Evolução, Variação e

Crescimento Humanos. São Paulo, Ed. Nacional e Ed. da Universidade de São Paulo, 1971. p.217-237.

62. HAYAKAWA T, KAMIKAWA K, OHNISHIA T, YOSHIMINE T - Prevention of postoperative complications after a transsoral transclival approach to basilar aneurysms. J. Neurosurg., 54: 699-703, 1981.
63. HEROS R C, OJEMANN R G, CROWELL R M - Superior temporal gyrus approach to middle cerebral artery aneurysms: technique and results. Neurosurgery, 10: 308-314, 1982.
64. HITSELBERGER W E - The transcochlear approach to the skull base. In: SASAKI C T, McCABE, B F, KIRCHNER J A (ed.) - Surgery of the Skull Base. Philadelphia, Lippincott, 1984.
65. HITSELBERGER W E - The retrolabyrinthine approach. In: SASAKI C T, McCABE B F, KIRCHNER J A - Surgery of the Skull Base. Philadelphia, Lippincott, 1984.
66. HOLLIN S A, DECKER R E - Effectiveness of microsurgery for intracranial aneurysms. Postoperative angiographic study of 50 cases. J. Neurosurg., 39: 690-693, 1973.

67. HOLLIN S A, DECKER R E - Microsurgical treatment on internal carotid artery aneurysms. J. Neurosurg., 47: 142-149, 1977.
68. HÖÖK O, NORLÉN G - Aneurysms of the middle cerebral artery. Acta chir. scand., 235 (Suppl.): 1-39, 1958.
69. HÖÖK O, NORLÉN G, GUZMÁN J - Saccular aneurysms of the vertebral basilar arterial system. Acta neurol. scand., 39: 4, 1963.
70. HORI S, SUZUKI J - Early and late results of intracranial direct surgery of anterior communicating artery aneurysms. J. Neurosurg., 50: 433-440, 1979.
71. HUDGINS R J, DAY A L, QUISLING R D, RHOTON A L, SYPERT G W, GARCIA-BENGOCHEA F - Aneurysms of the posterior inferior cerebellar artery. J. Neurosurg., 58: 381-387, 1983.
72. HUGENHOLTZ H, ELGIE R G - Considerations in early surgery on good-risk patients with ruptured intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 56: 180-185, 1982.

73. HUNT W E, HESS R M - Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 28: 14-19, 1968.
74. HUNT W E, MILLER C A - The results of early operation for aneurysm. Clin. Neurosurg., 24: 208-215, 1976.
75. HUNTER A R - Neurosurgical Anaesthesia. Oxford, Blackwell, 1963. p.81-89.
76. HUNTER A R - Neurosurgical Anaesthesia. Oxford, Blackwell, 1963. p.90-101.
77. INABA Y, FUKUSHIMA U, TACHIBANA N, ITO U, KAMISASA A, KOMATSU K, FUJIMOTO T, TOMITA S, OHNO K - Microneuro surgery in cerebral aneurysms. Neurol. med. Chirurg., 12: 204-205, 1972.
78. ITO Z - The microsurgical anterior interhemispheric approach suitably applied to ruptured aneurysms of the anterior communicating artery in the acute stage. Acta Neurochir., 63: 85-99, 1982.
79. JACOBSON J H, WALLMAN L J, SCHUMACHER G A, FLANAGAN M, SUAREZ E L, DONAGHY P - Microsurgery as an aid to

middle cerebral artery endarterectomy. J. Neurosurg.,  
19: 108-114, 1962.

80. JAIN K K - Surgery of anterior communicating aneurysms  
Experience with various techniques and evolution of  
a modified approach. Surg. Neurol., 2: 31-33, 1974.

81. JAIN K K - Surgical treatment of unruptured intracranial  
aneurysms. Acta Neurochir., 66: 187-194, 1982.

82. JAMIESON K G - Aneurysms of the vertebrobasilar system.  
J. Neurosurg., 21: 781-797, 1964.

83. JAMIESON K G - Aneurysms of the vertebrobasilar system.  
J. Neurosurg., 28: 544-555, 1968.

84. JANE J A, KASSEL N F, TORNER J C, WINN H R - The natural  
history of aneurysms and arteriovenous malformations.  
J. Neurosurg., 62: 321-323, 1985.

85. JANE J A, PARK T S, POBERESKIN L H, WINN H R, BUTLER A B  
- The supraorbital approach: technical note. Neuro-  
surgery, 11: 537-542, 1982.

86. JOHNSON J H, KLINE D G - Anterior inferior cerebellar artery aneurysm. Case report. J. Neurosurg., 48: 455-460, 1978.
87. JOMIN M, LESOIN F, LOZES G - Prognosis with 500 ruptured and operated intracranial arterial aneurysms. Surg. Neurol., 21: 13-18, 1984.
88. JUDICE D, CONNOLLY E S - Foramen magnum syndrome caused by a giant aneurysm of the posterior inferior cerebellar artery. Case report. J. Neurosurg., 48: 639-641, 1978.
89. KASDON D L, STEIN B M - Combined supratentorial and infratentorial exposure for low-lying basilar aneurysms. Neurosurgery, 4: 422-426, 1979.
90. KAWASE T, TOYA S, RYUZO S, MINE T - Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery. J. Neurosurg., 63: 857-861, 1985.
91. KEMPE L G - Operative Neurosurgery. Berlin, Springer, 1968. p.22-75.
92. KENNERDELL J S, AMSBAUGH G A, MYERS E N - Transantral-

-ethmoidal decompression of optic canal fracture.

Arch. Ophtalmol., 94: 1040-1043, 1976.

93. KIRCHNER J A - Transethmoidal approach to the sella.

In: SASAKI C T, McCABE B F, KIRCHNER J A (ed) - Surgery of the Skull Base. Philadelphia, Lippincott, 1984. p.63-78.

94. KODAMA N, KOSHU K, MINEURA K, SUZUKI J - Surgical treat

ment of internal carotid bifurcation aneurysms. In: SUZUKI J (ed.) - Cerebral Aneurysm. Tokyo, Neuron. Pub., 1979. p.263-267.

95. KODAMA N, KAMIYAMA K, MINEURA K, SUZUKI J - Surgical

treatment of vertebro-basilar aneurysm. In: SUZUKI J (ed.) - Cerebral Aneurysms. Tokyo, Neuron. Pub., 1979. p.284-292.

96. KOGA H, MORI K, KAWANO T, TSUTSUMI K, JINNOUCHI T -

Parinaud's syndrome in hydrocephalus due to a basilar artery aneurysm. Surg. Neurol., 19: 548-553, 1983.

97. KRAYENBÜHL H A, YASARGIL M G, FLAMM E S, TEW J M - Micro

surgical treatment of intracranial saccular aneurysms. J. Neurosurg., 37: 678-686, 1972.

98. LAHA R K, DUJOVNY M, RAO S, BARRIOUNUEVO P J, BUNEGIN L,  
HELLSTROM H R, ALBIN M S, TAYLOR F H - Cerebellar  
retraction: significance and sequelae. Surg.Neurol.,  
12: 209-215, 1979.
99. LAINE E, DELANDSHERR J M JOMIN M - Indications et possi  
bilités de la voie transbucco-pharyngée. Neurochi  
rurgie, 23: 249-313, 1977.
100. LEIBROCK L G, EPSTEIN M H, LONG D - Comparison of clini  
cal result between microsurgical and direct visual  
intracranial aneurysm surgery. Neurosurgery, 10:  
417-421, 1982.
101. LITVAK J, SUMNERS T C, BARRON J L, FISCHER L S - A  
successful approach to vertebrobasilar aneurysms.  
J. Neurosurg., 55: 491-494, 1981.
102. LJUNGGREN B, BRANDT L, SÄVELAND H, NILSSON P E, CRON-  
QVIST S, ANDERSSON K E, VINGE E - Outcome in 60 con  
secutive patients treated with early aneurysm opera  
tion and intravenous nimodipine. J. Neurosurg., 61:  
864-873, 1984.
103. LJUNGGREN B, SÄVELAND H, BRANDT L, ZYGMUNT S - Early

operation and overall outcome in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. J. Neurosurg., 61: 547-551, 1984.

104. LOGUE V - Surgery in spontaneous subarachnoid haemorrhage. Brit. med. J., 1: 473-479, 1956.

105. LOUGHEED W M - Selection, timing, and technique of aneurysm surgery of the anterior circle of Willis. Clin. Neurosurg., 16: 95-113, 1969.

106. LOUGHEED W M, MARSHALL B M - Management of aneurysms of the anterior circulation by intracranial procedures. In: YOUNMANS J R (ed.) - Neurological Surgery. Philadelphia, Saunders, 1982. p.1663-1697.

107. MacFARLANE M R, MCALLISTER V L, WHITBY D J, SENGUPTA R R - Posterior circulation aneurysms. Surg. Neurol., 20: 399-413, 1983.

108. MASSEY C E, EL GAMMAL T, BROOKS B S - Giant posterior inferior cerebellar artery aneurysm with dysphagia. Surg. Neurol., 22: 467-471, 1984.

109. McDONALD C A - Intracranial aneurysms. Arch. Neurol. Psychiat., (Chic.) 42: 298-328, 1939.

110. McDONALD D G - Anaesthesia for neurosurgery. In: McDONALD C, O'LEARY J, JENNET B (ed.) - Scientific Foundations of Neurology. London, Heinemann, 1972.  
p.372-382.

111. MCKISSOCK W, PAINE K W E, WALSH L S - An analysis of the results of treatment of ruptured intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 17: 762-776, 1960.

112. MILLER J D, LEECH P - Effects of mannitol and steroid therapy on intracranial volume-pressure relationships in patients. J. Neurosurg., 42: 274-281, 1975.

113. MIZUKAMI M, KAWASE T, USAMI T, TAZAWA T - Prevention of vasospasm by early operation with removal of subarachnoid blood. Neurosurgery, 10: 301-307, 1982.

114. MONIZ E - L'encéphalographie artérielle, son importance dans la localisation des tumeurs cérébrales. Rev. Neurol., 48: 72-90, 1927.

115. MOUNT L A, TAVERAS J M - Ligation of basilar artery in treatment of an aneurysm at the basilar-artery bifurcation. J. Neurosurg., 19: 167-170, 1962.

116. MOUNT L A, TAVERAS J M - The results of surgical treatment of intracranial aneurysms as demonstrated by progress arteriography. J. Neurosurg., 13: 618-626, 1956.

117. NAKAGAWA K, SAKAKI S, KIMURA H, MATSUOKA K - Aneurysm of the anterior inferior cerebellar artery at the internal auditory meatus. Surg. Neurol., 4: 231-235, 1984.

118. NIEMEYER P. - Resultados da microcirurgia em 54 aneurismas intracranianos. Arg. Neuro-Psiquiat., 32: 175-186, 1974.

119. NISHIMOTO A, FUJIMOTO S, TSUCHIMOTO S, MATSUMOTO Y, TANAKA K, HIGASHI T - Anterior inferior cerebellar artery aneurysms. Report of three cases. J. Neurosurg., 59: 697-702, 1983.

120. NISHIZAKI T, TAMAKI N, FUJITA K, MATSUMOTO S - Aneurysms of the distal posterior inferior cerebellar artery: experience with three cases and review of the literature. Neurosurgery, 16: 829-832, 1985.

121. NORLÉN G, PALY S N - Aneurysms of the vertebral artery.

J. Neurosurgery, 17: 830-835, 1960.

122. NUMOTO M, DONAGHY R M P - Effects of local pressure on cortical electrical activity and cortical vessels in the dog. J. Neurosurg., 33: 381-387, 1970.

123. ONO N, IMAI S, ZAMA A, HOSAKA T, ONADA K, WAKAO T - Successful treatment of a basilar aneurysm presenting as a brainstem hemorrhage. Surg. Neurol., 22: 365-370, 1984.

124. PASSERINI A, TAGLIABUE G - Aneurysms of the vertebrobasilar system. Radiol. clin. biol., 35: 257-273, 1966.

125. PEARSON B W - Micro surgical anatomy of the approach to the base of the skull. Clin. Neurosurg., 26: 379-390, 1979.

126. PEERLESS S J, DRAKE C G - Management of aneurysm of posterior circulation. In: YOUNMANS J R (ed.) - Neurological Surgery. Philadelphia, Saunders, 1982.

127. PITELLI S D, ALMEIDA G G M, NAKAGAWA E J, TEDESCO-MARCHESE A J, CABRAL N D - Basilar aneurysm surgery: the

- subtemporal approach with section of the zygomatic arch. Neurosurgery, 18: 125-128, 1986.
128. POOL J L - Aneurysms of the anterior communicating artery. J. Neurosurg., 18: 98-112, 1961.
129. POOL J L - Bifrontal craniotomy of anterior communicating artery aneurysms. J. Neurosurg., 36: 212-220, 1972.
130. POOL J L - Timing and techniques in the intracranial surgery of ruptured aneurysms of the anterior communicating artery. J. Neurosurg., 19: 378-388, 1962.
131. POOL J L, COLTON R P - The dissecting microscope for intracranial vascular surgery. J. Neurosurg., 25: 315-318, 1966.
132. POOL J L, RANSOHOFF J, YAHR M D, HAMMILL J F - Early surgical treatment of aneurysms of the circle of Willis. Neurology, 9: 478-486, 1959.
133. POPPEN J L - Specific treatment of intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 8: 75-102, 1951.

134. RAND R W, JANETTA P J - Micro-neurosurgery for aneurysms of the vertebral-basilar artery system. J. Neurosurg., 27: 330-335, 1957.

135. REYNOLDS A F, SHAW C M - Bleeding patterns from ruptured intracranial aneurysms: an autopsy series of 205 patients. Surg. Neurol., 15: 232-236, 1981.

136. RIZZOLI H V, HAYES G J - Congenital berry aneurysm of the posterior fossa. Case report with successful operative excision. J. Neurosurg., 10: 550-551, 1953.

137. ROMY M, WERNER A, WILDI E - De la fréquence des anévrismes artériels intra-craniens et de leur rupture, d'après une série d'autopsies de routine. Neurochirurgie, 19: 611-626, 1973.

138. ROPPER A H, ZERVAS N T - Outcome 1 year after SAH from cerebral aneurysm. J. Neurosurg., 60: 909-915, 1984.

139. ROSENØRN J, DIEMER N H - Reduction of regional cerebral blood flow during brain retraction pressure in the rat. J. Neurosurg., 56: 826-829, 1982.

140. ROSENØRN J, DIEMER N - The risk of cerebral damage during  
graded brain retractor pressure in the rat. J.  
Neurosurg., 60: 608-611, 1985.

141. ROSKI R A, SPETZLER R F, NULSEN F E - Late complications  
of carotid ligation in the treatment of intracranial  
aneurysms. J.Neurosurg., 54: 583-587, 1981.

142. ROUGERIE J, GUIOT G, BOUCHE J, TRIGO J C - Les voies d'  
abord des chordomes du clivus. Neurochirurgie, 13:  
559-570, 1967.

143. ROWE S N, GRUNNAGLE J F, SUSEN A F, DAVIS J S - Results  
of direct attack on intracranial aneurysm. J.  
Neurosurg., 12: 475-486, 1965.

144. SACHS M, HIRSCH J F, DAVID M - Anévrismes sacculaires  
rompus du système vertébro-basilaire. Neuroch., 20:  
105-122, 1969.

145. SALAZAR J L - Surgical treatment of asymptomatic and  
incidental intracranial aneurysms. J. Neurosurg.,  
53: 20-21, 1980.

146. SAMSON D S, HODOSH R M, CLARK W K - Microsurgical evaluation of the pterional approach to aneurysms of the distal basilar circulation. Neurosurgery, 3: 135-141, 1978.
147. SANSON D S, HODOSH R M, REID W R, BEYER C W, CLARK W K - Risk of intracranial aneurysm surgery in the good grade patient: early versus late operation. Neurosurgery, 5: 422-426, 1979.
148. SAMUELS S I - Anesthesia for supra-tentorial tumour. In: COTTRELL J E, TURNDORF H (ed.) - Anesthesia and Neurosurgery. London, Mosby, 1980. p.150-167.
149. SASAKI C T - Transseptal - transsphenoidal approach to the sella. In: SASAKI C T, McCABE B F, KIRCHNER J A (ed.) - Surgery of the Skull Base. Philadelphia, Lippincott, 1984. p.79-94.
150. SCHECHTER M M - Cerebral angiography. In: YOUNMANS J R (ed.) - Neurological Surgery. Philadelphia, Saunders, 1982. p.231-251.
151. SCHWARTZ H G - Arterial Aneurysm of the posterior fossa. J. Neurosurg., 5: 312-316, 1948.

152. SEEGER W (ed.) - Atlas of Topographical Anatomy of the Brain and Surrounding Structures. Wien, Springer, 1978. p.196-207, 258-259.

153. SEWALL E C - External operation in the ethmosphenoid frontal group of sinuses under local anesthesia. Technic for removal of part of foramen wall for relief or pressure on optic nerve. Arch. Otolaryngol., 4: 377-411, 1926.

154. SHEPHARD R H - Ruptured cerebral aneurysms: early and late prognosis with surgical treatment. J. Neuro-surg., 59: 6-15, 1983.

155. SKULTETY F M, NISHIOKA H - The results of intracranial surgery in the treatment of aneurysms. J. Neuro-surg., 25: 683-704, 1966.

156. SOFFERMAN R A - Sphenoethmoid approach to the optic nerve. In: SCHMIDEK H H, SWEET W H (ed.) - Operative Neurosurgical Techniques. New York, Grune, 1982. p. 279-290.

157. SPINCEMAILLE G H J J, SLOOF J L, HOGENHUIS L A H, LODDER J - Completely thrombosed giant aneurysm of

the basilar artery trunk: a case report. Neurosurgery,  
17: 968-970, 1985.

158. SPINDLE D K, ABBOTT K H - Aneurysms arising from the  
point of origin of the vertebral artery. The Bull.  
L. A. Neurol. Society, 25: 130-139, 1960.

159. STEELMAN H F, HAYES G J, RIZZOLI H V - Surgical treat-  
ment of saccular intracranial aneurysms. J. Neuro-  
surg., 10: 564-576, 1953.

160. STEVENSON G C, STONEY R J, PERKINS R K, ADAMS, J E -  
A transcervical transclival approach to the ventral  
surface of the brain stem for removal of a clivus  
chordoma. J. Neurosurg., 24: 544-551, 1966.

161. SUGITA K, KOBAYASHI S, INOVE T, TAKEMAE T - Characteris-  
tics and use of ultra-long aneurysm clips. J.  
Neurosurg., 60: 145-150, 1984.

162. SUGITA K, KOBAYASHI S, SHINTANI A, MUTSUGA N - Micro-  
neurosurgery for aneurysms of the basilar artery.  
J. Neurosurg., 51: 616-620, 1979.

163. SUNDT T M, KOBAYASHI S, FODE N C, WHISNANT J P - Results and complications of surgical management of 809 intracranial aneurysms in 722 cases. J. Neurosurg., 56: 753-765, 1982.
164. SUZUKI J, KODAMA N, EBINA T, KOSHU K - Surgical artery aneurysms. In: SUZUKI J (ed.) - Cerebral Aneurysms. Tokyo, Neuron Pub., 1979. p.238-243.
165. SUZUKI J, KODAMA N, FUJIWARA S - Surgical treatment of internal carotid-posterior communicating aneurysms. In: SUZUKI J (ed.) - Cerebral Aneurysm. Tokyo, Neuron Pub., 1979. p.256-263.
166. SUZUKI J, KODAMA N, FUJIWARA S, EBINA T - Surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms. In: SUZUKI J (ed.) - Cerebral Aneurysms. Tokyo, Neuron Pub., 1979. p.278-283.
167. SUZUKI J, YOSHIMOTO T, KAYAMA T - Surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms. J. Neurosurg., 61: 17-23, 1984.
168. SYMON L - Surgical management of middle cerebral artery aneurysms. In: SCHMIDEK H H, SWEET W H (ed.) -

Operative Neurosurgical Techniques. New York, Grune,  
1982. p.891-908.

169. TAVERAS J M, WOOD E H (ed.) - Diagnostic neuroradiology.  
Baltimore, William and Wilkins, 1976. p.1-3.

170. TIYAWORABUN S, WANIS A, SCHIRMER M, BOCK W J - Aneurysms  
of the vertebro-basilar system: clinical analysis and  
follow-up result. Acta Neurochir., 63: 221-229,  
1982.

171. TORNER J C, KASSELL N F, WALLACE R B, ADAMS H P -  
Preoperative prognostic factors for rebleeding and  
survival in aneurysm patients receiving antifibrinolytic  
therapy: report of the cooperative aneurism  
study. Neurosurgery, 9: 506-513, 1981.

172. TROUPE H - The natural history of aneurysms of the  
basilar bifurcation. Acta Neurol. Scand., 47: 350-  
356, 1971.

173. TYM R - Piloid gliomas of the anterior optics pathways.  
Brit. J. Surg., 49: 322-331, 1961.

174. UIHLEIN A, HUGHES R A - The surgical treatment of intra

cranial vestigial aneurysms. Surg. Clin. N. Amer.,  
35: 1071-1083, 1955.

175. VAPALAHTI M, LJUNGEREN B, SÄVELAND H, HERNESNIEMI J,  
BRANDT L, TAPANINAHO A - Early aneurysm operation and  
outcome in two remote Scandinavian populations. J.  
Neurosurg., 60: 1160-1162, 1984.

176. VICENT F M, ZIMMERMAN J E - Superior cerebellar artery  
aneurysm presenting as on oculo-motor nerve palsy,in  
a child. Neurosurgery, 6: 661-664, 1980.

177. YAMAGUCHI M, SHIRAKATA S, YAMASAKI S, MATSUMOTO S -  
Ischemic brain edema and compression brain edema.  
Stroke, 7: 77-83, 1976.

178. YAMAURA A, MAKINO H, ISOBE K, TAKASHIMA T, NAKAMURA T,  
TAKEMIYA S - Repair of cerebrospinal fluid fistula  
following transoral-transclival approach to a basilar  
aneurysm. J. Neurosurg., 50: 834-836.

179. YASARGIL M G - Intracranial Microsurgery. Clin. Neuro-  
surg., 17: 250-256, 1970.

180. YASARGIL MG, ANTIC J, LACIGA R, JAIN K K, HODOSH R M,

SMITH R D - Microsurgical pterional approach to aneurysms of the basilar bifurcation. Surg. Neurol., 6: 83-91, 1976.

181. YASARGIL M G, FOX J L - The microsurgical approach to acoustic neurinomas. Surg. Neurol., 2: 393-398, 1974.

182. YASARGIL MG, FOX J L - The microsurgical approach to intracranial aneurysms. Surg. Neurol., 3: 7-14, 1975.

183. YASARGIL M G, FOX J L, RAY M W - The operative approach to aneurysms of the anterior communicating artery.  
In: KRAYENBÜHL H (ed.) - Advances and Technical Standards in Neurosurgery. Wien, Springer, 1975.  
p.113-170.

184. YASARGIL M G, KRAYENBÜHL H (ed.) - Die Vaskulären Erkrankungen im Gebiet der Arteria Vertebralis Und Arteria Basialis. Stuttgart, Thieme, 1957. p.74.

185. YASARGIL M G, SMITH R D - Management of aneurysms of anterior circulation by intracranial procedures. In: YOUNMANS J R - Neurological Surgery. Philadelphia,

Saunders, 1982.

186. YASARGIL M G, SMITH R D, YOUNG P H, TEDDY P J - Vertebralbasilar aneurysms. In: YASARGIL M G (ed.) - Microneurosurgery. Stuttgarg, Thieme, 1984. p. 132-295.

187. YEH H-S, TEW J M - Anterior interhemispheric approach to aneurysms of the anterior communicating artery. Surg. Neurol., 23: 98-100, 1985.

188. YEH H-S, TOMSICK T A, TEW J M - Intraventricular hemorrhage due to aneurysms of the distal posterior inferior cerebellar artery. J. Neurosurg., 62: 772-775, 1985.

189. YOKOH A, SUGITA K, KOBAYASHI S - Intermittent versus continuous brain retraction. J. Neurosurg., 58: 918-923, 1983.

190. YOSHIMOTO T, UCHIDA K, KANEBO V, KAYAMA T, SUZUKI J - An analysis of follow up results of 1000 intracranial saccular aneurysms with definitive surgical treatment. J. Neurosurg., 50: 152-157, 1979.

191. WILSON C B, SPETZLER R F - Operative approaches to aneurysms. Clin. Neurosurg., 26: 232-247, 1979.
192. WILSON C B, SANG H U - Surgical treatment for aneurysms of the upper basilar artery. J. Neurosurg., 44:537-543, 1975.
193. WIRTH F P, LAWS E F, PIEPGRASS D, SCOTT R M - Surgical treatment of incidental intracranial aneurysms. Neurosurgery, 12: 507-511, 1983.
194. WRIGHT D C, WILSON C B - Surgical treatment of basilar aneurysms. Neurosurgery, 5: 325-333, 1979.
195. WISSINGER J P, DANOFF D, WISIOL E S, FRENCH L A - Repair of an aneurysm of the basilar artery by a transclival approach. J. Neurosurg., 27: 417-419, 1967.
196. ZLOTINIK E I, OLESHKEVICH F V, STOLKARTS J Z - Microsurgical technique in the treatment of intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 46: 591-595, 1977.
197. ZLOTINIK E I, SKLYUT J A, SMEJANOVICH A F, STASENSKO E N - Saccular aneurysm of the anterior inferior, cerebellar-internal auditory artery. J. Neurosurg.,

57: 829-832, 1982.

Nota: as referências foram escritas de acordo com a "World Medical Periodicals".