

ANTONIO DE PÁDUA GOMES DA SILVA

CARIOMETRIA APLICADA À AVALIAÇÃO  
DA ANAPLASIA EM  
TUMORES EPENDIMÁRIOS

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Morfologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná para obtenção do título de Mestre.

CURITIBA

1987

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Affonso Antoniuk

À minha família,  
a quem devo tudo.

## AGRADECIMENTOS

Meu reconhecimento e minha gratidão aos que, com sua colaboração, tornaram possível a realização deste projeto:

Profª Drª AILEMA LORY LUVISON FRANCK,  
pela crítica sempre construtiva;

Prof. Dr. IVAN GIACOMO PIZA,  
pela orientação e equipamento de cariometria;

Dr. CARLOS RAVAZZANI,  
pela arte e paciência em microfotografia;

Prof. Dr. RUY LEAL, Profª Drª GILDA KASTING e Drª  
BEATRIZ MOREIRA LEITE, companheiros de trabalho;

Dr. CALIXTO ANTONIO HAKIM NETO,  
amigo e incentivador;

Sr. RUBENS SIMÕES GAYER,  
pelos preparados histológicos.

## SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS .....	vi
	LISTA DE TABELAS .....	viii
	RESUMO .....	ix
	SUMMARY .....	x
1	INTRODUÇÃO .....	1
2	SISTEMA VENTRICULAR E EPÊN-DIMA .....	2
3	TUMORES DO SISTEMA CENTRAL — EPENDIMOMAS .....	6
3.1	Introdução .....	6
3.2	Classificação dos tumores do sistema nervoso central .....	7
3.3	Topografia e epidemiologia dos tumores do sistema nervoso central .....	9
3.4	Padrão de crescimento dos ependimomas .....	14
3.5	Tipos histológicos de ependimomas .....	14
3.5.1	Ependimoma .....	18
3.5.2	Ependimoma anaplásico .....	22
3.6	Diferenças entre tumores benignos e malignos do sistema nervoso central .....	24
3.7	Malignidade e anaplasia dos tumores do sistema nervoso central .....	26
4	MATERIAL E MÉTODOS .....	32
5	RESULTADOS .....	36
6	DISCUSSÃO .....	100
7	CONCLUSÃO .....	107
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	108

## LISTA DE FIGURAS

1	Epêndima normal. Epitélio pseudo-estratificado colunar ciliado .....	4
2	Epêndima normal. Núcleos em diversas alturas, cílios do epitélio pseudo-estratificado .....	4
3	Vilosidades do plexo coróide. Epêndima normal ....	5
4	Vilosidades do plexo coróide em corte tangencial. Epêndima normal .....	5
5	Ependimoma: calcificação distrófica e pseudo-rosetas perivasculares .....	13
6	Ependimoma anaplásico: crescimento invasivo. Infiltração do cerebelo .....	15
7	Ependimoma típico com pseudo-rosetas perivasculares e pseudo-rosetas desprovidas de luz .....	17
8	Ependimoma típico com roseta verdadeira: células endimárias dispostas ao redor de uma luz central	17
9	Ependimoma típico com pseudo-rosetas perivasculares: células endimárias em disposição radial a um vaso sanguíneo .....	19
10	Ependimoma mixopapilar: degeneração microcística e prolongamentos citoplasmáticos eosinofílicos .....	21
11	Ependimoma papilar: predominância de pseudo-rosetas perivasculares .....	23

12	Subependimoma: pseudo-rosetas perivasculares e estroma glial .....	23
13	Ependimoma anaplásico: hipercelularidade e pseudo-rosetas perivasculares .....	25
14	Ependimoma anaplásico: roseta verdadeira com células pleomórficas, corpúsculos basais e mitose atípica .....	25
15	Ependimoma: proliferação endotelial .....	29
16	Ependimoma anaplásico: mitose atípica, pleomorfismo nuclear .....	31
17	Ependimoma anaplásico: epitélio colunar pleomórfico formando túbulo .....	102
18	Ependimoma anaplásico: hipercelularidade, hiper-cromasia e pleomorfismo nuclear, mitoses atípicas.	102

## LISTA DE TABELAS

1	Tumores neuroectodérmicos primários do sistema nervoso central .....	8
2	Neoplasias do sistema nervoso central. Frequência relativa de tipos histológicos .....	9
3	Tumores do sistema nervoso central. Diagnóstico diferencial por sítio e idade .....	10
4	Tumores do sistema nervoso central. Diagnóstico diferencial .....	12
5	Rosetas e pseudo-rosetas .....	16
6	Tumores do sistema nervoso central. Diferenças entre tumores benignos e tumores malignos	26
7	Teste t de Student .....	99



## RESUMO

Foram realizadas 1.500 medições de volumes de núcleos, através de cariometria com ocular micrométrica simples, para comparação entre células ependimárias normais e neoplásicas, determinando-se, matematicamente, o aumento de volume que existe quando a célula normal se diferencia em célula neoplásica.

## SUMMARY

Using cariometry, with simple micrometric ocular, measure was taken of 1,500 nuclei for comparison of the nuclear volumes between normal and neoplastic ependymal cells, demonstrating mathematically the difference that occurs with the dedifferentiation of normal into neoplastic cells.

## 1 INTRODUÇÃO

A determinação de diâmetros médios e, conseqüentemente, de áreas de estruturas circulares ou ovaladas, bem como de volumes médios de estruturas esferóides, consiste em meio de valor nas pesquisas biológica e médica, conforme demonstrado pelos trabalhos de ELIAS e cols. (9), SCOTT (51) e WEIBEL (63), possibilitando uma quantificação objetiva, numérica e estatística de observações subjetivas decorrentes de observação visual por microscopia óptica. Assim, a Cariometria é importante, senão essencial, à Estereologia. Usam-se acessórios de Óptica relativamente simples que permitem a obtenção de medidas lineares com as quais, através de cálculos matemáticos, se obtêm diâmetros médios e, posteriormente, volumes médios das estruturas em estudo, admitindo comparações entre suas medidas em condições normais e em condições patológicas, adquiridas ou induzidas experimentalmente.

O presente trabalho visa utilizar a Cariometria para observar e quantificar as alterações que nos núcleos se fazem presentes, quando da transformação de células de epêndima normal em células tumorais de neoplasiasependimárias — ependimomas.

## 2 SISTEMA VENTRICULAR E EPÊN-DIMA

No embrião humano, ao se fechar o tubo neural, as três vesículas cerebrais primárias (anterior, média e posterior) completam seu desenvolvimento. A vesícula cerebral anterior formará a porção anterior (prosencefalo), a média dará a porção média (mesencefalo) e a posterior, a porção cerebral posterior (romboencefalo).

Ao redor da 5ª semana as vesículas anterior e posterior dividem-se em duas vesículas secundárias. A anterior forma o telencefalo, com os hemisférios cerebrais primitivos, e o diencefalo, em que se desenvolvem as vesículas ópticas. A posterior constitui o metencefalo — a futura ponte e cerebelo — e o mielencefalo ou medula oblonga (2).

A esta altura o padrão básico do sistema ventricular acha-se estabelecido. O I e o II ventrículo ou ventrículos laterais, como cavidades em cada hemisfério cerebral. O III ventrículo, como cavidade do diencefalo. Com o crescimento contínuo, a luz da vesícula cerebral média se reduz e forma o aqueduto de Sylvius. Já, em toda a vesícula da porção posterior, essa luz constitui o IV ventrículo, que se continua com o canal central da medula espinhal. O forame interven-tricular, ou de Monro, permite que se comuniquem o I e o II com o III ventrículo.

Todo o sistema ventricular descrito e o canal central da medula espinhal são revestidos pelo epêndima e preenchidos por líquido.

O epêndima é um epitélio colunar pseudo-estratificado, de origem neuroectodérmica e, embriologicamente, relacionado com a astrogliia e a oligodendroglia. As células germinativas que permanecem na porção mais interna da parede do tubo neural dão origem aos espongioblastos que se transformam nas células endimárias (19). (Figs. 1 e 2.)

As células endimárias exercem suas funções por etapas. A primeira delas é a de proliferação, através de divisões mitóticas. A segunda é a de sustentação, por intermédio de prolongamentos alongados que cruzam o tubo neural e fazem parte da membrana limitante externa do mesmo. A terceira, posterior às duas anteriores, é a de revestimento do sistema ventricular e do canal central da medula espinhal, dando origem a projeções intraventriculares, centralmente vascularizadas, conhecidas como plexos coróides que atuam, juntamente com a pia-máter e o tecido nervoso cerebral, como fontes de produção do líquido que circula lentamente pelo sistema ventricular e espaço subaracnóideo. (Figs. 3 e 4.)



Fig. 1. Epêndima normal. Epitêlio pseudo-estratificado colunar ciliado (EP). (HE 450 x)

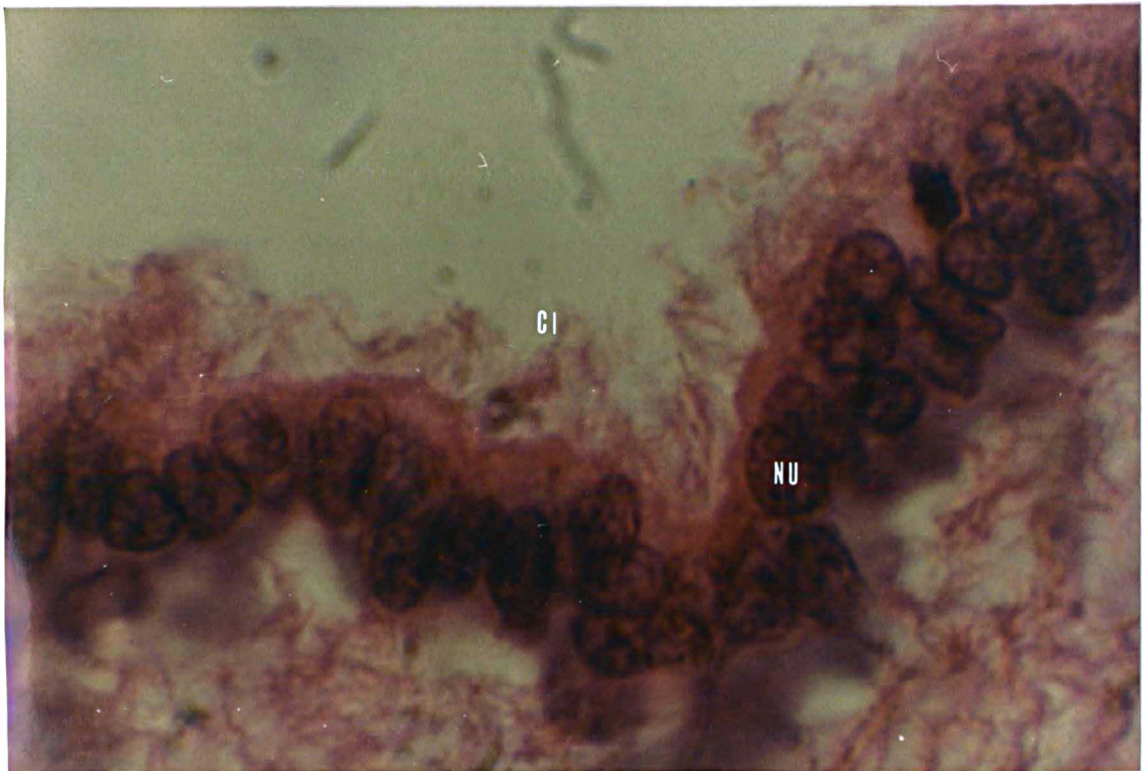


Fig. 2. Epêndima normal. Núcleos em diversas alturas (NU), cílios do epitêlio pseudo-estratificado (CIL). (HE 1000 x)

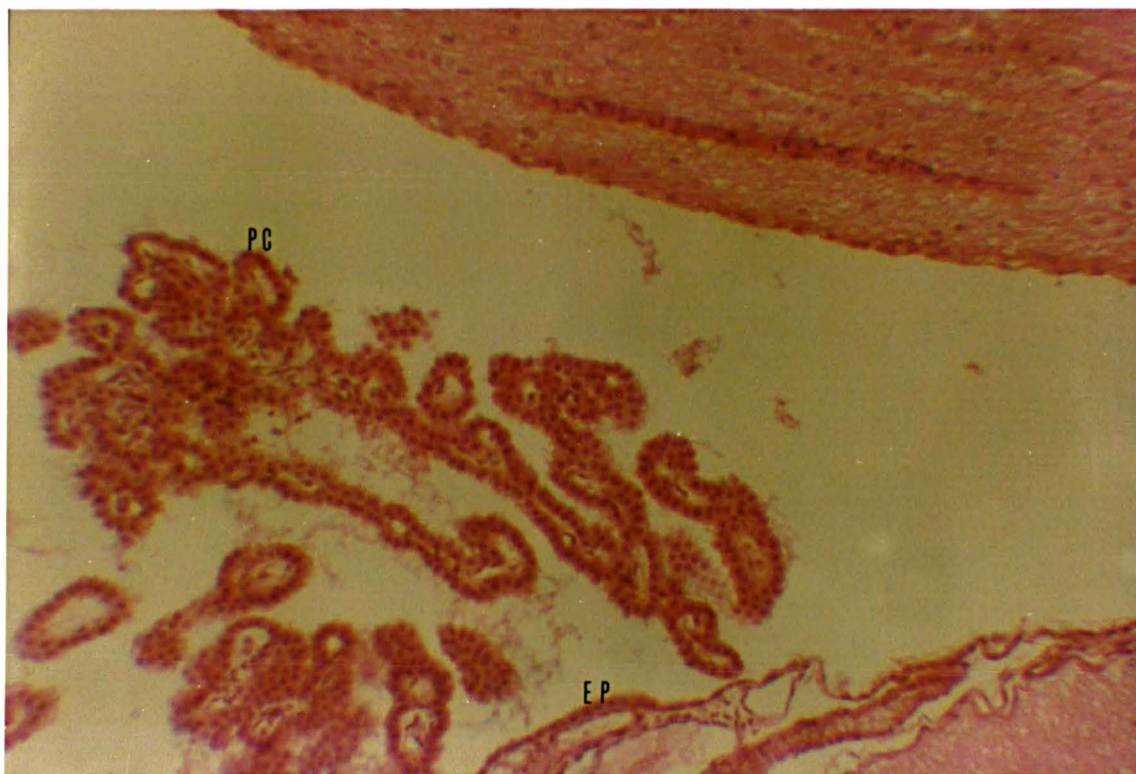


Fig. 3. Vilosidades do plexo coróide (PC). Epêndima normal (EP). (HE 40 x)

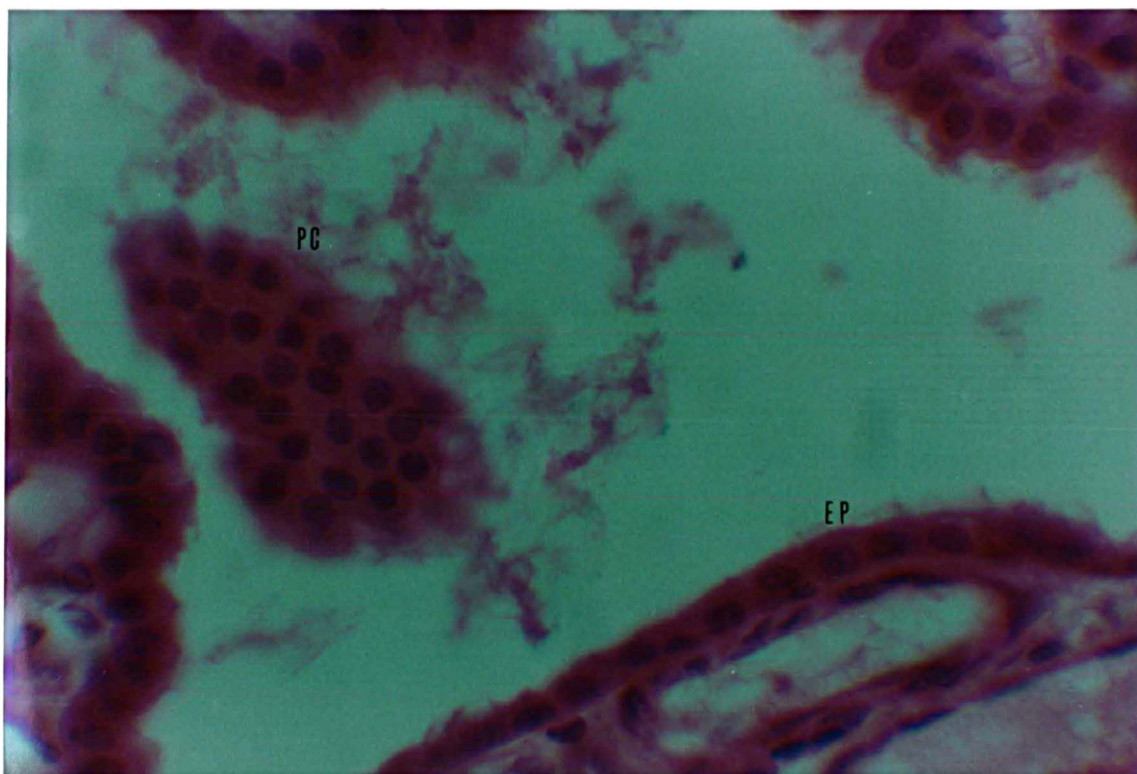


Fig. 4. Vilosidades do plexo coróide em corte tangencial (PC). Epêndima normal (EP). (HE 450 x)

## 3 TUMORES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL — EPENDIMOMAS

### 3.1 INTRODUÇÃO

Às neoplasias do sistema nervoso central não se aplicam, integralmente, os critérios histológicos e clínicos de benignidade e de malignidade, como em neoplasias de outros órgãos e tecidos, porque:

a. Sem mesmo levar em conta a malignidade histologicamente evidente de neoplasias, o crescimento intracraniano de uma lesão expansiva leva o portador a óbito, o que equivale, por definição, ao caráter clínico de malignidade.

b. A compressão exercida localmente por uma neoplasia intracraniana sobre estruturas nervosas vitais pode levar às mesmas conseqüências que a malignidade, qualquer que seja o tipo histológico da neoplasia.

c. O crescimento de um tumor intracraniano tem efeito obstrutivo que conduz à formação de hidrocefalia secundária, por bloqueio.

d. Certos critérios de malignidade que, em outros órgãos, se prendem ao desenvolvimento e ao poder de formar metástases não se aplicam integralmente ou devem ser modificados quando da avaliação do comportamento maligno das neoplasias do sistema nervoso central.



### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DOS TUMORES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

A necessidade do uso de uma classificação universal é evidentemente vital para estudos referentes à epidemiologia, terapêutica e pesquisa dos tumores do sistema nervoso central.

A primeira classificação bem definida e amplamente aceita dos tumores do sistema nervoso central foi publicada por BAILEY e CUSHING, em 1926 (3). A partir de então tem sofrido modificações. São dignas de nota as contribuições de RIO-HORTEGA (44), ELVIDGE e cols. (10), KERNOHAN e cols. (27, 28), ZÜLCH (65,66) e RUSSELL e RUBINSTEIN (47). Atualmente, a Organização Mundial de Saúde desenvolveu uma classificação de uso universal (67), baseada em algumas premissas fundamentais:

- a. Cada tumor tem um padrão morfológico bem definido.
- b. Cada tumor tem um comportamento biológico previsível.
- c. A histogênese de certos tumores ainda permanece indefinida, deixando-se em aberto sua classificação, como é o caso do diagnóstico diferencial entre o glioblastoma multiforme de células gigantes e o sarcoma monstrocelular.

A Tabela 1 estabelece paralelo entre as três classificações mais utilizadas dos tumores do sistema nervoso central, quais sejam, a de KERNOHAN, 1949, a de RUSSELL e RUBINSTEIN, 1977, e a da Organização Mundial de Saúde, 1979.

TABELA 1. Tumores Neuroectodérmicos Primários do Sistema Nervoso Central

KERNOHAN (1949)	RUSSELL e RUBINSTEIN (1977)	OMS (1979)
<p><b>I - Astrocitoma (graus I a IV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Astrocitoma (= astrocitoma grau I)</li> <li>-Astroblastoma (= astrocitoma grau II)</li> <li>-Espongioblastoma polar</li> <li>-Glioblastoma multiforme (= astrocitomas graus III e IV)</li> </ul> <p><b>II - Ependimomas (graus I a IV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ependimoma (= ependimoma grau I)</li> <li>-Ependimoblastoma (= ependimomas graus II a IV)</li> <li>-Neuroepitelioma</li> <li>-Meduloepitelioma (= ependimoma grau IV)</li> </ul> <p><b>III - Oligodendrogliomas (graus I a IV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Oligodendroglioma (= oligodendroglioma grau I)</li> <li>-Oligodendroblastoma (= oligodendrogliomas graus II a IV)</li> </ul> <p><b>IV - Neuro-astrocitomas (graus I a IV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Neurocitoma, ganglioneuroma (= neuroastrocitomas grau I)</li> <li>-Neuroblastoma (= neuroastrocitomas graus II a IV)</li> </ul> <p><b>V - Meduloblastoma</b></p>	<p><b>I - Série Glial</b></p> <p><b>A. Grupo Astrocítico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Astrocitoma</li> <li>-Astroblastoma</li> <li>-Espongioblastoma polar</li> </ul> <p><b>B. Oligodendroglia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Oligodendroglioma</li> </ul> <p><b>C. Ependimoma e homólogo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ependimoma e subependimoma</li> <li>-Papiloma do plexo coróide</li> <li>-Cisto colóide</li> </ul> <p><b>D. Glioblastoma multiforme</b></p> <p><b>II - Série Pineal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pineocitoma</li> <li>-Pineoblastoma</li> </ul> <p><b>III - Retina</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Retinoblastoma</li> </ul> <p><b>IV - Série Neuronal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Meduloblastoma</li> <li>-Meduloepitelioma</li> <li>-Neuroblastoma</li> <li>-Ganglioneuroma e ganglioglioma</li> </ul>	<p><b>A. Tumores Astrocíticos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Astrocitoma             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Fibrilar</li> <li>b. Protoplásmico</li> <li>c. Gemistocítico</li> </ol> </li> <li>2. Astrocitoma pilocítico</li> <li>3. Astrocitoma subependimário de células gigantes (esclerose tuberosa)</li> <li>4. Astroblastoma</li> <li>5. Astrocitoma anaplásico (maligno)</li> </ol> <p><b>B. Tumores da Oligodendroglia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oligodendroglioma</li> <li>2. Oligodendroglioma com astrocitoma</li> <li>3. Oligodendroglioma anaplásico (maligno)</li> </ol> <p><b>C. Tumores ependimários e dos plexos coróides</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ependimoma             <p>Variantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ependimoma mixopapilar</li> <li>b. Ependimoma papilar</li> <li>c. Subependimoma</li> </ol> </li> <li>2. Ependimoma anaplásico (maligno)</li> <li>3. Papiloma dos plexos coróides</li> <li>4. Papiloma anaplásico dos plexos coróides(maligno)</li> </ol> <p><b>D. Tumores de células pineais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pineocitoma (pinealocitoma)</li> <li>2. Pineoblastoma (pinealoblastoma)</li> </ol> <p><b>E. Tumores neuronais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gangliocitoma</li> <li>2. Ganglioglioma</li> <li>3. Ganglioneuroblastoma</li> <li>4. Gangliocitoma e ganglioglioma anaplásicos (malignos)</li> <li>5. Neuroblastoma</li> </ol> <p><b>F. Tumores embrionários e pouco diferenciados</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glioblastoma             <p>Variantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Glioblastoma com componente sarcomatoso (Glioblastoma com sarcoma)</li> <li>b. Glioblastoma de células gigantes</li> </ol> </li> <li>2. Meduloblastoma             <p>Variantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Meduloblastoma desmoplásico</li> <li>b. Medulomioblastoma</li> </ol> </li> <li>3. Meduloepitelioma</li> <li>4. Gliomatoses cerebrais</li> </ol>

### 3.3 TOPOGRAFIA E EPIDEMIOLOGIA DOS TUMORES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

A frequência relativa das neoplasias endimárias, dentre as neoplasias primárias do sistema nervoso central, ou metastáticas nele, está documentada na Tabela 2, que tem por base a casuística de NITTNER (37), PERCY e cols. (39), SCHOENBERG e cols. (49, 50), BELL e McCORMICK (5), GJERRIS e cols. (16), GOLD e SMITH (17), FARWELL e cols. (13) e YATES e cols. (64).

**TABELA 2. Neoplasias do Sistema Nervoso Central**  
Frequência Relativa de Tipos Histológicos

TIPOS HISTOLÓGICOS	EM TODAS AS IDADES					ABAIXO DE 16 ANOS		ABAIXO DE 15 ANOS	ACIMA DE 15 ANOS
	Cerebral		Espinhal			casos (%)	casos (%)	casos (%)	casos (%)
	18.735	283	2.232	4.885	1.322	1.518	1.672	306	2.119
	casos (%)	casos (%)	casos (%)	casos (%)	casos (%)	casos (%)	casos (%)	casos (%)	casos (%)
Meningeomas	18,4	21,9	18,0	22,4	25,5	1,9	2,4	4,6	18,4
Glioblastomas	17,5	} 17,3	52,3	} 13,3	1,5	6,5	4,2	20,3	52,1
Astrocitomas	17,2		12,1		5,0	39,6	0,4	20,6	10,1
Adenomas de hipófise	9,9	6,0	-	-	-	-	1	-	5,7
Neurinomas	8,2	3,2	2,2	23,1	29,0	-	<1	0,7	2,2
Tumores/Malformações vasculares	5,7	-	2,2	6,2	6,2	-	<1	2,9	1,9
Oligodendrogliomas	3,6	-	1,1	-	0,6	-	1,4	0,7	1,0
Ependimomas	2,6	1,4	2,1	2,6	12,8	8,8	14,2	6,5	1,3
Craniofaringeomas	2,6	1,4	-	-	-	6,8	6,9	5,6	1,4
Meduloblastomas	2,4	0,7	4,5	-	-	20,2	19,7	24,2	1,3
Metástases	2,3	44,2	-	6,6	-	-	<1	-	-
Sarcomas	1,9	1,4	-	7,6	11,9	-	1	1,6	0,9
Cistos epidermóides/dermóides/teratomas	1,1	0,7	-	-	1,4	-	2	2,0	-
Granulomas	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumores de pineal	0,4	-	-	-	-	1,3	1	2,0	0,3
Osteomas/condromas	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Papilomas de plexo coróide	0,2	-	-	-	-	-	1	-	-
Gangliogliomas	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cordomas	0,1	-	-	-	4,0	-	<1	1,6	0,2
Outros	4,9	1,8	5,5	18,2	2,1	14,9	2	6,7	3,2
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

FONTE: SILVERBERG, S.G. (54).

Aproximadamente 70% dosependimomas são localizados no IV ventrículo e 30% são encontrados nos ventrículos laterais ou nas vizinhanças dos hemisférios cerebrais, quando se estuda uma população sem separação por faixa etária (1, 15, 36). Nas crianças, entretanto, esse percentual de localização varia, tornando-se mais ou menos semelhante (8), como demonstrado nas Tabelas 3 e 4. Os ependimomas de medula espinhal raramente são vistos na infância, mas constituem uma parcela significativa dos tumores intramedulares, da porção baixa da medula espinhal, numa faixa etária mais elevada (36, 55).

**TABELA 3. Tumores do Sistema Nervoso Central**  
Diagnóstico Diferencial por Sítio e Idade

SÍTIO	CRIANÇAS	ADULTOS
<b>1. Hemisférios cerebrais</b>		
a. Lobo frontal	Astrocitoma	Glioblastoma
b. Lobo parietal	Ependimoma	Meningeoma
c. Lobo occipital	Glioblastoma	Astrocitoma
d. Lobo temporal		Oligodendroglioma
		Carcinoma metastático
<b>2. Tálamo e núcleos de base</b>	Astrocitoma	Astrocitoma
	Glioblastoma	Glioblastoma
	Ependimoma	Oligodendroglioma
<b>3. Corpo caloso</b>	Lipoma associado com agenesia/hipoplasia de corpo caloso	Glioblastoma
		Oligodendroglioma
		Lipoma
<b>4. Septo pelúcido</b>	Astrocitoma subependimário de células gigantes	Glioblastoma
		Astrocitoma
		Oligodendroglioma
		Subependimoma
<b>5. III Ventrículo</b>	Astrocitoma do nervo óptico ou do quiasma	Astrocitoma
	Craniofaringeoma	Cisto colóide
	Germinoma de pineal ou de área supraselar	Adenoma de hipófise
		Meningeoma
		Neoplasia de pineal
		Carcinoma metastático
<b>6. Ventrículos laterais</b>	Papiloma de plexo coróide	Ependimoma
	Ependimoma	Meningeoma
		Cisto epidermóide
		Carcinoma metastático

**TABELA 3. Tumores do Sistema Nervoso Central**  
**Diagnóstico Diferencial por Sítio e Idade**

(Conclusão)		
SÍTIO	CRIANÇAS	ADULTOS
<b>7. Fossa posterior</b>		
a. Cerebelo	Astrocitoma	Astrocitoma
b. Tronco cerebral	Meduloblastoma Ependimoma Glioma de tronco cerebral	Hemangioblastoma Ependimoma Meduloblastoma Carcinoma metastático
<b>8. Região de pineal</b>	Germinoma Pineocitoma/blastoma	Germinoma Pineocitoma/blastoma Astrocitoma
<b>9. Sela túrcica e quiasma óptico</b>	Craniofaringeoma Glioma de nervo óptico Germinoma	Adenoma de hipófise Meningeoma Germinoma
<b>10. Mesencéfalo</b>	Neoplasia de pineal Astrocitoma Ependimoma Glioblastoma	Neoplasia de pineal Astrocitoma Ependimoma Glioblastoma Carcinoma metastático
<b>11. Ponte e medula oblonga</b>	Astrocitoma Glioblastoma	Astrocitoma Glioblastoma
<b>12. Ângulo ponto-cerebelar</b>		Neurinoma Meningeoma Cisto epidermóide
<b>13. Forame magno</b>		Meningeoma Cisto epidermóide
<b>Medula espinhal e meninges</b>		
a. Intramedular	Ependimoma Astrocitoma Glioblastoma	Ependimoma Astrocitoma Glioblastoma
b. Extramedular intradural	Sarcoma Disseminação meníngea de meduloblastoma Teratoma	Meningeoma Neurinoma
c. Extramedular extradural	Neuroblastoma Neoplasias ósseas (ex.: sarcoma de Ewing) Linfoma/Doença de Hodgkin	Carcinoma metastático Outras neoplasias ósseas primárias Linfoma/Doença de Hodgkin
<b>Cone medular e filo terminal</b>	Ependimoma Astrocitoma Neurinoma	Ependimoma Neurinoma Carcinoma metastático Linfoma

FONTE: SILVERBERG, S.G. (54).

**TABELA 4. Tumores do Sistema Nervoso Central  
Diagnóstico Diferencial**

TODAS AS IDADES		CRIANÇAS	ADULTOS	RECÉM-NATOS	ACIMA DE 2 ANOS
Cérebro	Medula Espinhal	Cérebro	Cérebro	Cérebro	Cérebro
Metástase	Neurinomas	Astrocitomas	Metástases	Teratomas	Astrocitomas
Meningeomas	Meningeomas	Meduloblastomas	Glioblastomas	Gliomas	Ependimomas
Gliomas	Gliomas	Ependimomas	Meningeomas	Papilomas do plexo coróide	Meduloblastomas
				Craniofarin-geomas	Glioblastomas
Adenomas de hipófise	Sarcomas	Craniofarin-geomas	Adenomas de hipófise	Sarcomas	Papilomas de plexo coróide
Neurinomas	Metástases	Glioblastomas	Neurinomas	Meduloblastomas	Sarcomas

FONTE: SILVERBERG, S.G. (54)

Os tumores da fossa posterior geralmente são sólidos. Microscopicamente podem-se observar calcificações em 15% dos casos, porém no exame radiológico são vistas em apenas 10% dos casos (33). Os ependimomas da medula espinhal geralmente são sólidos e podem associar-se com siringomielia (4, 14, 41). Ao contrário, os ependimomas cerebrais tendem a ser císticos e, de acordo com ZÜLCH (65), constituem um grande grupo de tumores cerebrais na infância. (Fig.5.)

Tipicamente, os tumores infratentoriais causam sinais e sintomas de aumento de pressão intracraniana pela obstrução do IV ventrículo. A sintomatologia é mais indolente e de duração mais longa nos ependimomas da medula espinhal.

Embora o ponto de origem dos tumores do IV ventrículo seja difícil de identificar, SHUMAN e cols. (53) mapearam prováveis sítios de desenvolvimento. Observaram que os tumores desenvolvidos nos ventrículos laterais têm seu início próximo ao trígono, enquanto os tumores do IV ventrículo geralmente se originam dos recessos laterais; entretanto alguns tumores se iniciam no assoalho e véu medular posterior da medula oblonga.

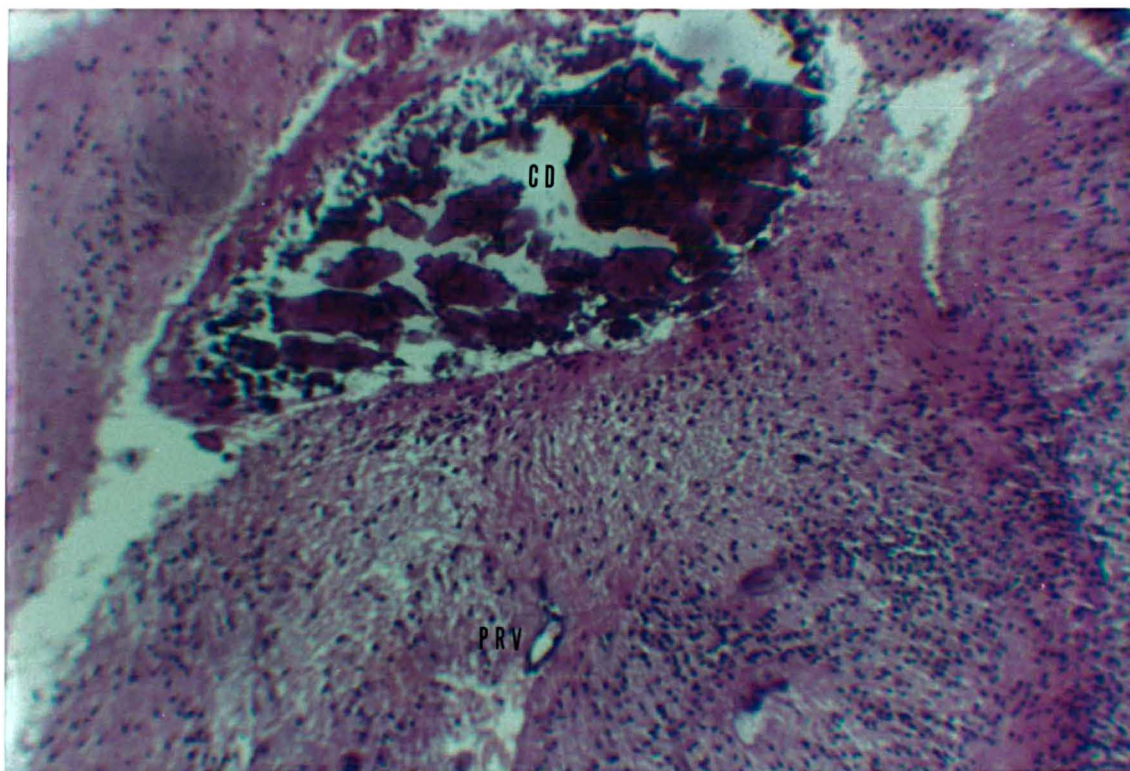


Fig. 5. Ependimoma: calcificação distrófica (CD) e pseudo-rosetas perivascularres(PRV). (HE 100 x)

### 3.4 PADRÃO DE CRESCIMENTO DOS EPENDIMOMAS

O modo de crescimento tumoral permite a identificação de vários tipos de tumores cerebrais. Os padrões de crescimento são determinados por dois fatores principais:

- a. características biológicas próprias do tumor;
- b. resposta do cérebro e meninges ao crescimento tumoral.

Os tumores tendem a ter um crescimento expansivo e promover compressões ou infiltrar difusamente o cérebro. Tumores de crescimento expansivo apresentam-se como parcialmente encapsulados ou circunscritos, permitindo sua remoção cirúrgica. Tais lesões podem ser enucleadas porque a interface entre o tumor e o tecido cerebral adjacente é bem demarcada. O tecido cerebral limítrofe é comprimido, apresenta edema e reação glial. Os ependimomas e os papilomas de plexo coróide são neoplasias neuroepiteliais que mais comumente apresentam este tipo de crescimento. (Fig.6.)

Infelizmente, vários tumores neuroepiteliais podem apresentar crescimento expansivo e infiltrativo ao mesmo tempo, podendo crescer desta forma o astrocitoma cerebelar, o glioblastoma, o oligodendroglioma, o meduloblastoma e o ependimoma.

### 3.5 TIPOS HISTOLÓGICOS DE EPENDIMOMAS

Nas classificações anteriormente utilizadas descreviam-se cinco tipos histológicos de ependimomas, enquanto a Organização Mundial de Saúde reconhece apenas dois tipos com



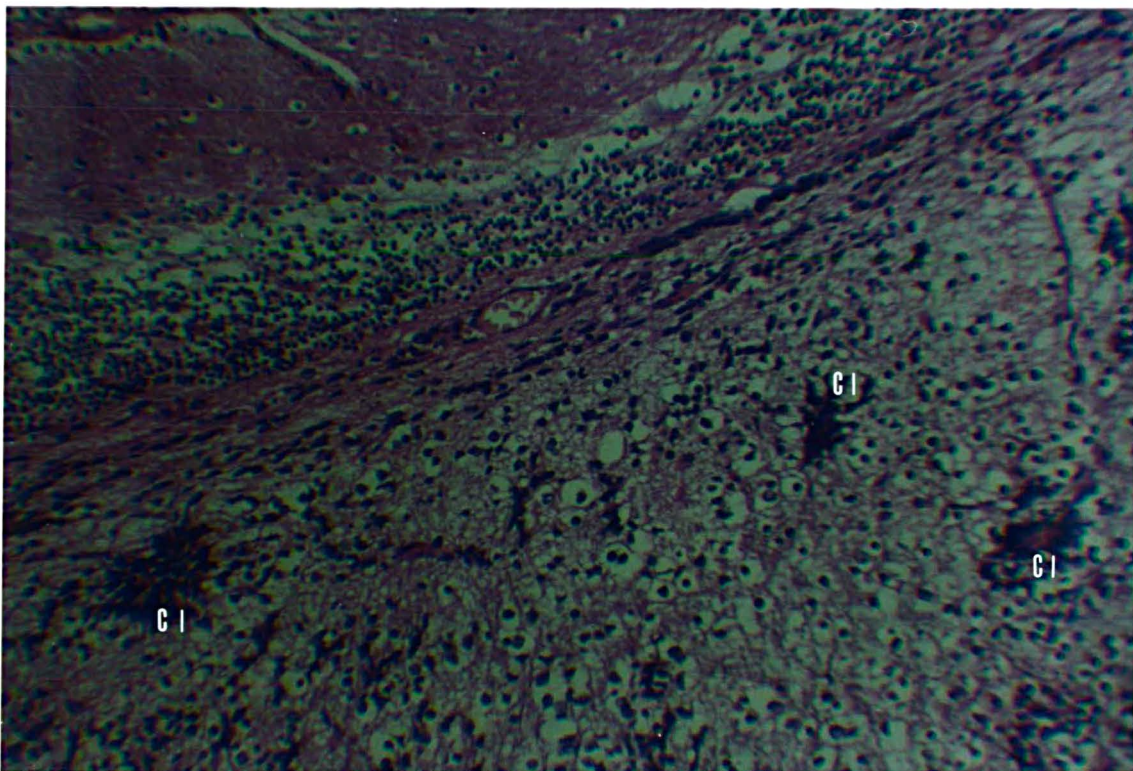


Fig. 6. Ependimoma anaplásico: crescimento invasivo (CI). Infiltração do cerebello. (HE 100 x)

três variantes histológicas, tendo em comum a formação de rosetas e pseudo-rosetas que auxiliam na identificação dos tumores neuroepiteliais. As rosetas se compõem de células ependimárias dispostas radialmente em torno de uma luz arredondada, central, luz esta formada por processos citoplasmáticos provenientes das próprias células. As pseudo-rosetas têm dois padrões: no primeiro as células se dispõem radialmente ao redor de vasos sanguíneos; no segundo os processos citoplasmáticos das células tumorais formam uma área central mal definida e desprovida de luz. (Figs.7 e 8.)

Caracteristicamente, ependimomas exibem um componente predominante de rosetas perivasculares, padrão este que é visto em cerca de 90% dos vasos sanguíneos. Em uma pequena parte dos casos, formam rosetas verdadeiras e canais ependimários.

As rosetas e pseudo-rosetas não são, porém, observadas somente em ependimomas, podendo encontrar-se em outras neoplasias do tecido nervoso. Entretanto sempre têm importância como achado histológico para permitir o diagnóstico diferencial de diversas entidades tumorais, como se verifica na Tabela 5.

**TABELA 5. Rosetas e Pseudo-Rosetas**

Pseudo-rosetas perivasculares	Ependimoma
Pseudo-rosetas sem luz	Meduloblastoma Neuroblastoma Pineocitoma
Rosetas verdadeiras	Ependimoma Ependimoblastoma

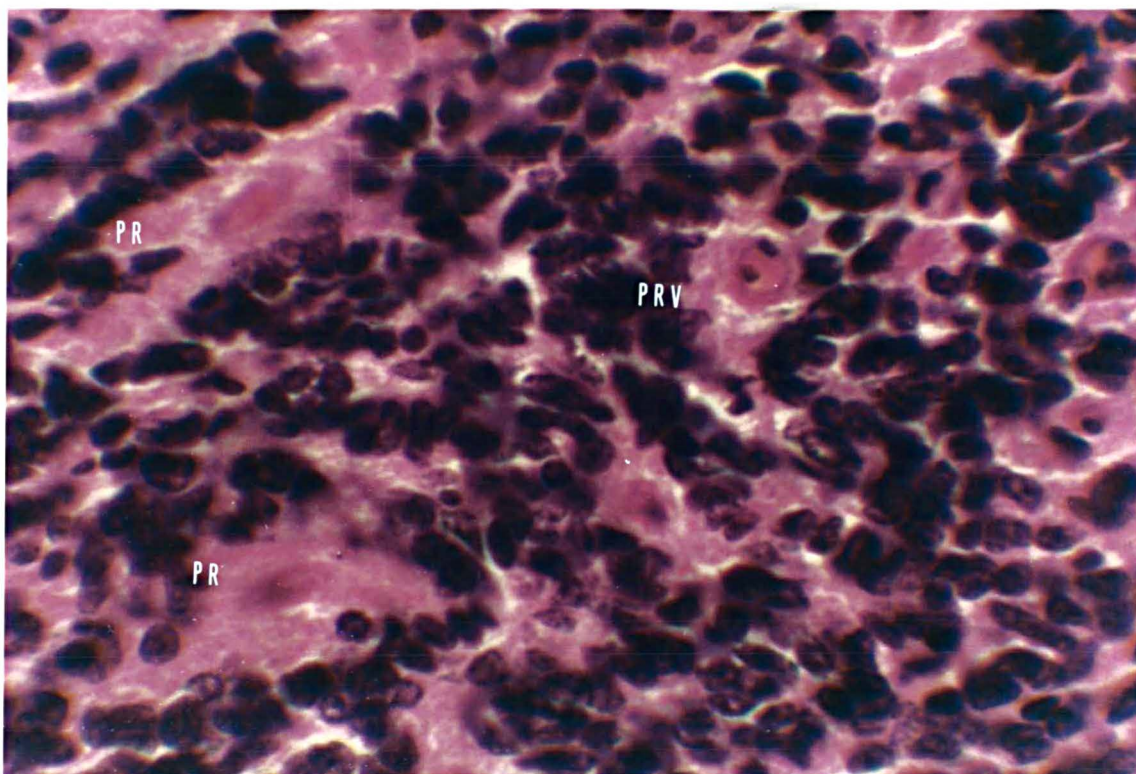


Fig. 7. Ependimoma típico com pseudo-rosetas perivasculares (PRV) e pseudo-rosetas desprovidas de luz (PR). (HE 450 x)

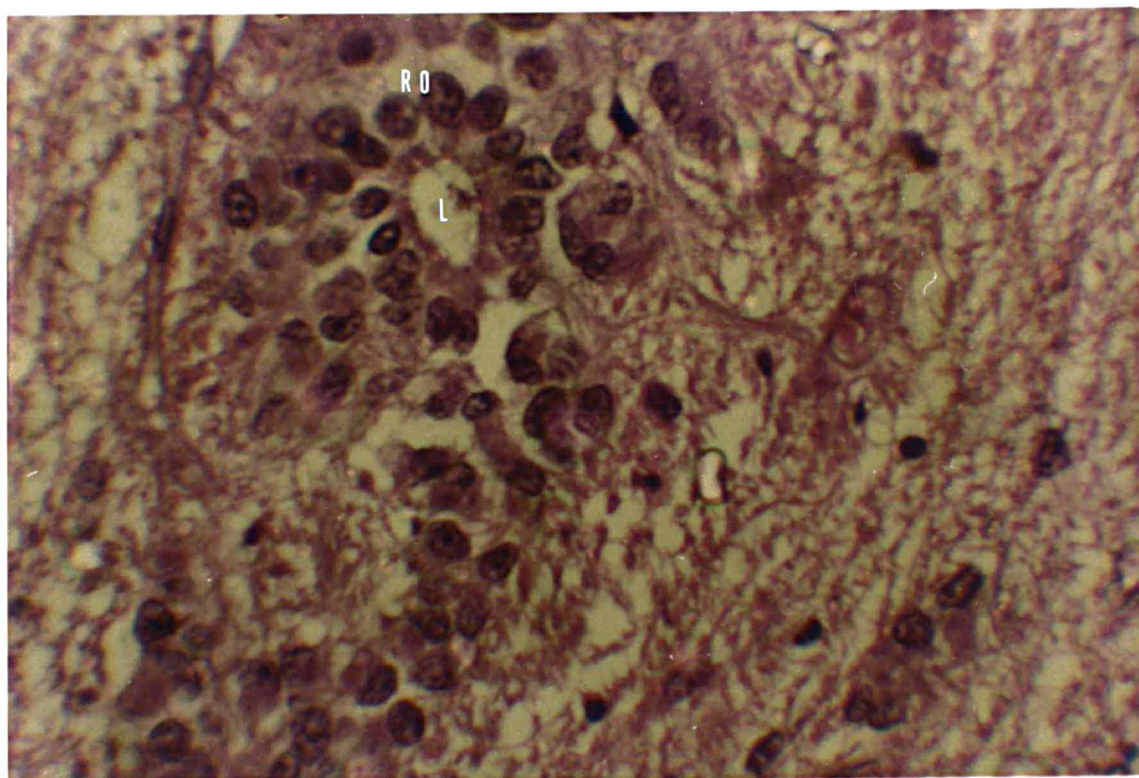


Fig. 8. Ependimoma típico com roseta verdadeira (RO): células ependimárias dispostas ao redor de uma luz central (L). (HE 450 x)

O arranjo histológico dos ependimomas pode variar e qualquer um deles pode conter focos de células astrocitárias neoplásicas e, embora estas formas mistas possam dificultar a classificação histológica do tumor, elas mostram a íntima relação que existe entre os ependimomas e os demais gliomas.

No exame microscópico, o achado de corpúsculos basais (estruturas citoplasmáticas onde se implantam os cílios), antes considerado como essencial para se estabelecer a origem ependimária das células tumorais do ependimoma, hoje é apenas um exercício de microscopia. A microscopia eletrônica demonstra que as células ependimárias neoplásicas são semelhantes às células ependimárias normais (6, 32), o que torna mais segura a histogênese dos ependimomas.

### 3.5.1 Ependimoma

O ependimoma clássico é um tumor essencialmente composto de células ependimárias uniformes, formando rosetas, túbulos e pseudo-rosetas perivasculares. (Figs. 7 e 9.)

As rosetas ependimárias verdadeiras têm valor diagnóstico, mas as rosetas perivasculares são mais freqüentemente encontradas, apresentando-se com finos prolongamentos celulares dispostos radialmente em torno de um vaso sanguíneo central. Na microscopia óptica de grande aumento podem-se evidenciar no citoplasma os corpúsculos basais, que são pequenas estruturas arredondadas ou ovaladas, dispostas ao lon-

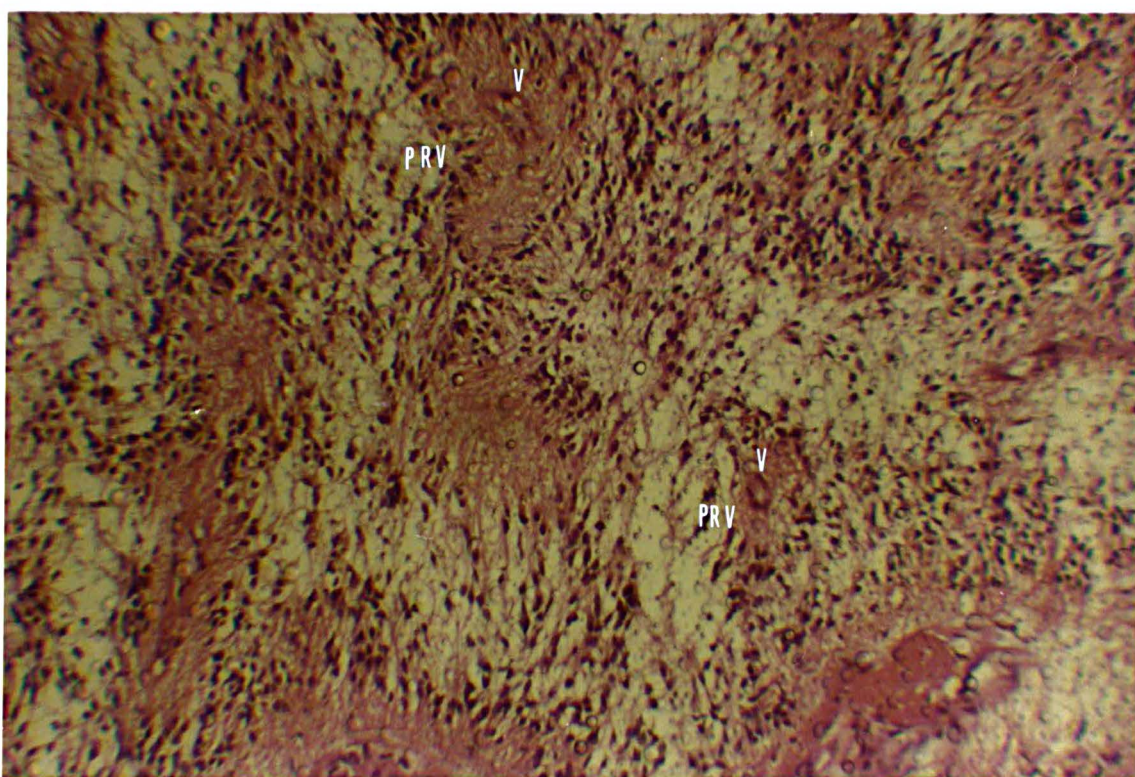


Fig. 9. Ependimoma típico com pseudo-rosetas perivasculares: células ependimárias em disposição radial (PRV) a um vaso sanguíneo (V). (HE 100 x)

go do bordo luminar das células que formam as rosetas e os túbulos ou canais endimários. (Fig. 8.)

Nos casos típicos, o tumor deriva de uma superfície endimária. O assoalho do IV ventrículo, a região do canal medular central, os ventrículos laterais e, raramente, o ângulo ponto-cerebelar são os sítios de origem. A evolução habitual é a de um tumor de crescimento lento, durante alguns anos, mas admite-se a existência de formas anaplásicas. Em geral os endimomas correspondem, histologicamente, aos graus I e II de malignidade.

Os endimomas apresentam três subtipos ou variantes histológicas, que são:

- a. endimoma mixopapilar,
- b. endimoma papilar,
- c. subendimoma.

**Endimoma mixopapilar.** Tumor que, praticamente, só se localiza na cauda equina e que se origina do filo terminal ou cone medular. É composto por células endimárias, freqüentemente com disposição papilar perivascular, ao redor de um eixo formado por tecido conjuntivo. No citoplasma das células tumorais pode-se evidenciar a presença de mucina. A lesão corresponde, histologicamente, ao grau I e raramente ao grau II de malignidade. (Fig. 10.)

**Endimoma papilar.** É uma variante rara de endimoma, com um arranjo papilar que chega a simular um papiloma de plexo coróide.

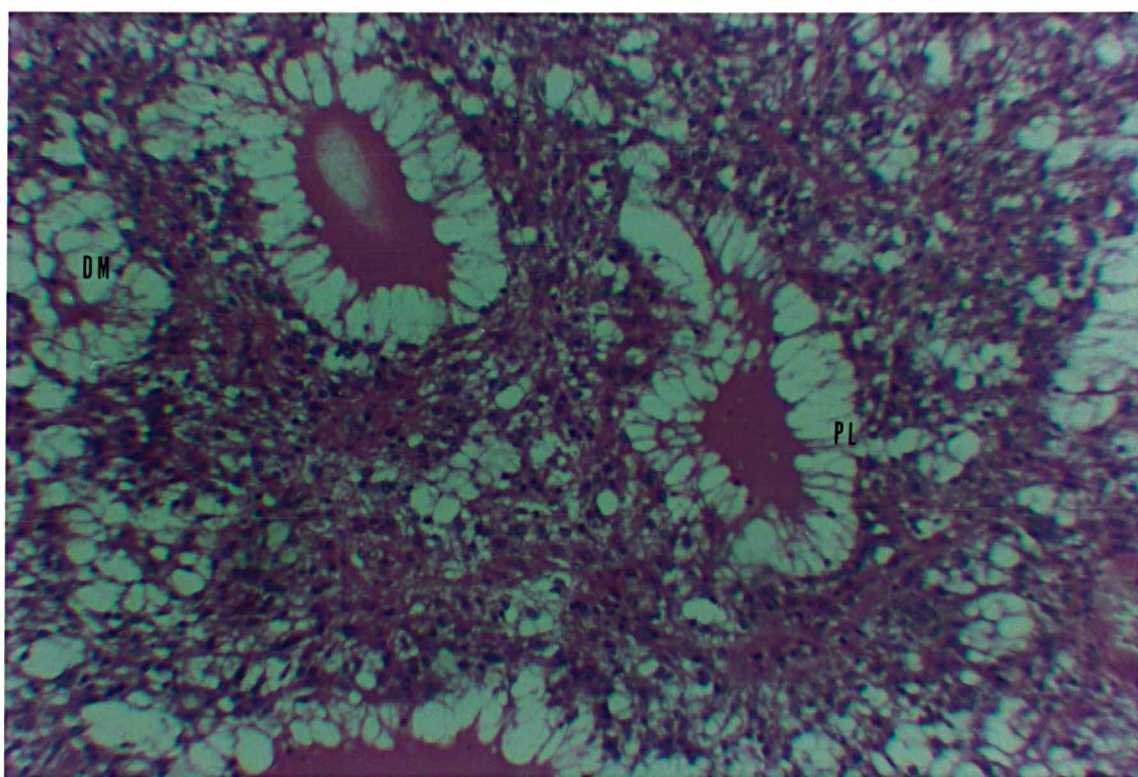


Fig. 10. Ependimoma mixopapilar: degeneração microcística (DM) e prolongamentos citoplasmáticos eosinofílicos (PL). (HE 100 x)

A ausência de membrana basal separando as células tumorais dos eixos conjuntivo-vasculares, a presença de prolongamentos celulares adotando uma disposição radial em direção aos eixos vasculares, do mesmo modo que evidenciam um estroma glial, são os caracteres mais distintos. A lesão corresponde histologicamente ao grau I de malignidade. (Fig.11.)

**Subependimoma.** Tumor formado por ilhotas de células ependimárias uniformes, nidadas em um estroma de fibras gliais densas. Estas fibras podem ser produzidas tanto pelos astrócitos, misturados aos outros tipos celulares, quanto pelas próprias células ependimárias. (Fig. 12.)

Os subependimomas freqüentemente se encontram sob a forma de pequenos nódulos assintomáticos, ocasionalmente encontrados no IV ventrículo ou nos ventrículos laterais, em indivíduos adultos ou idosos, sendo muitas vezes achados ocasionais de necrópsia. Podem apresentar degeneração microcística e focos de calcificação. Nos casos típicos, têm um crescimento bastante lento, sendo denominados também de astrocitomas subependimários. Podem-se, ainda, ver num ependimoma típico partes formadas por subependimoma. Correspondem histologicamente ao grau I de malignidade.

### 3.5.2 Ependimoma anaplásico

Esta forma de tumor ependimário corresponde a um ependimoma com áreas de anaplasia ou um tumor semelhante a um



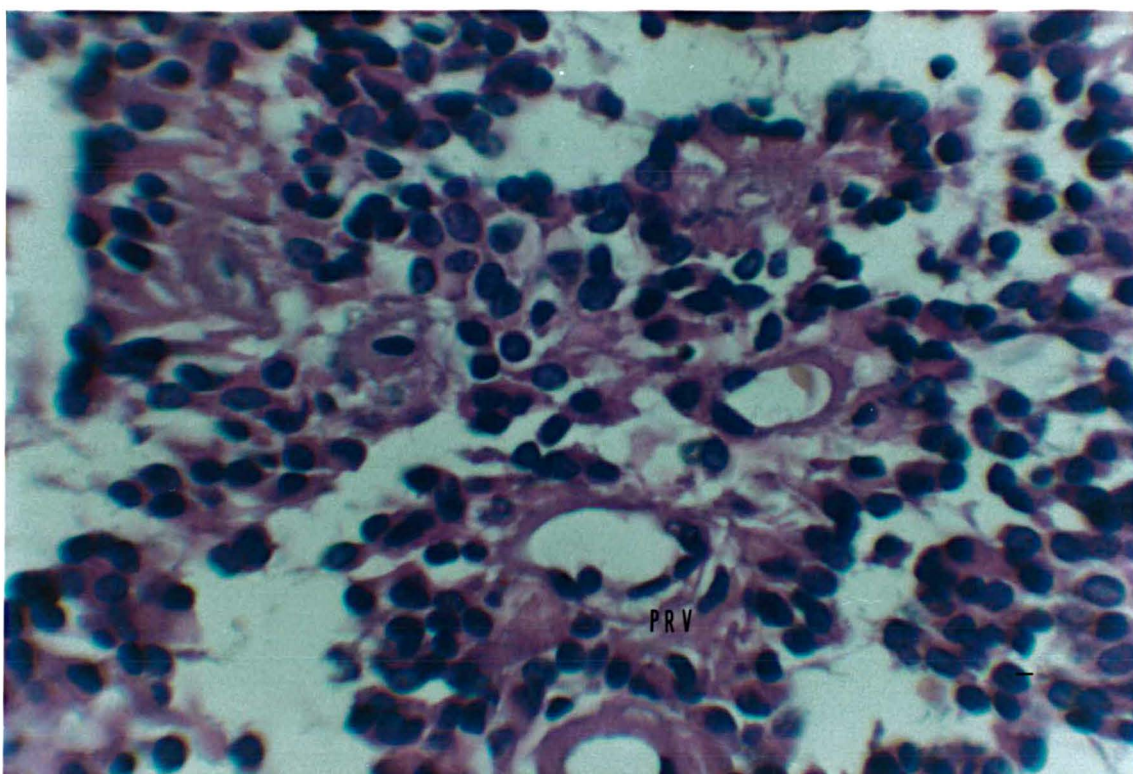


Fig. 11. Ependimoma papilar: predominância de pseudo-rosetas perivasculares (PRV). (HE 450 x)

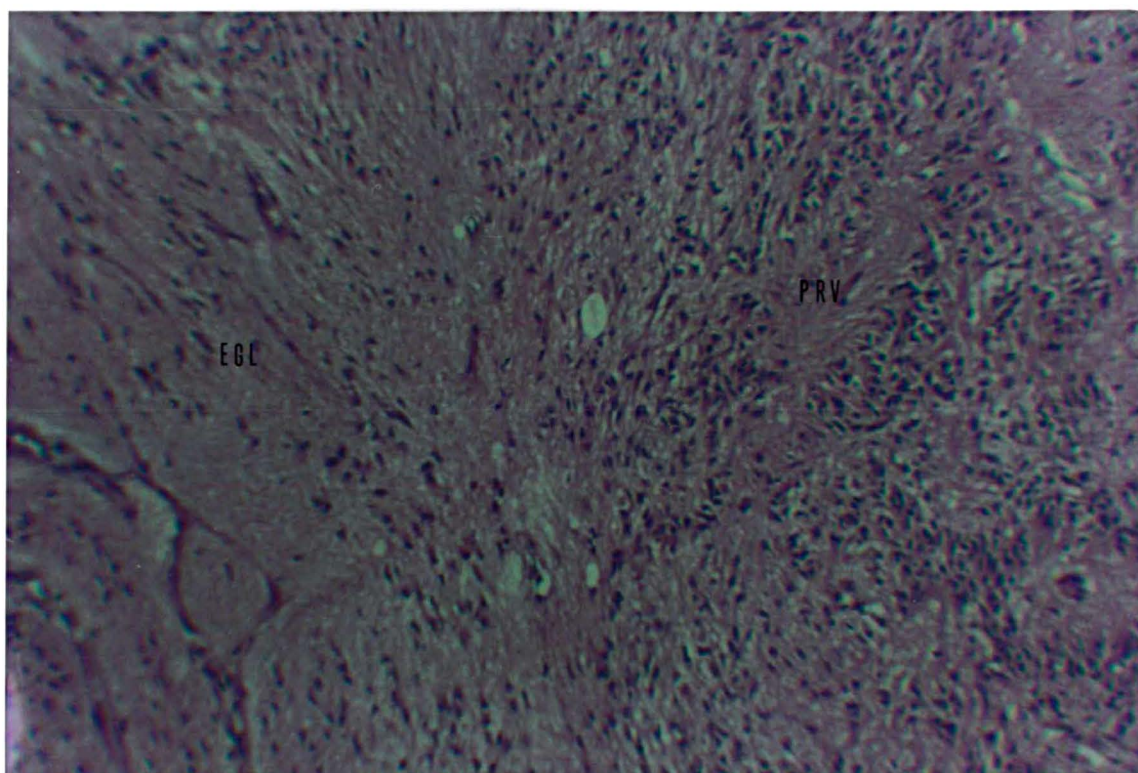


Fig. 12. Subependimoma: pseudo-rosetas perivasculares (PRV) e estroma glial (EGL). (HE 100 x)

glioblastoma ou meduloblastoma no qual podem ser reconhecidos caracteres de diferenciação ependimária.

Os tumores deste tipo podem ser observados sob a forma de massas volumosas, císticas, calcificadas, parcialmente papilares, geralmente em hemisférios cerebrais de crianças e, menos comumente, de jovens e adultos, localizadas no IV ventrículo. São tumores de densidade celular acentuada, compostos por células às vezes pouco diferenciadas, mas com rosetas ependimárias ou pseudo-rosetas vasculares típicas. Esta categoria corresponde ao que se convencionou chamar de ependimoblastoma e corresponde histologicamente aos graus III e IV de malignidade. (Figs. 6, 13 e 14.)

### **3.6 DIFERENÇAS ENTRE TUMORES BENIGNOS E MALIGNOS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL**

Para estabelecer diferença entre tumor benigno e maligno do sistema nervoso central usam-se conjuntamente vários parâmetros: exames histopatológico e citopatológico dos tecidos e esfregaços obtidos através de cirurgia e/ou necrópsia, associados aos dados clínicos, laboratoriais e radiológicos de cada caso.

A malignidade dos tumores cerebrais correlaciona-se diretamente com o grau de anaplasia do tumor. A anaplasia é baseada em características citológicas não específicas e não no tipo de célula envolvida.

As alterações celulares que caracterizam o grau de anaplasia envolvem:

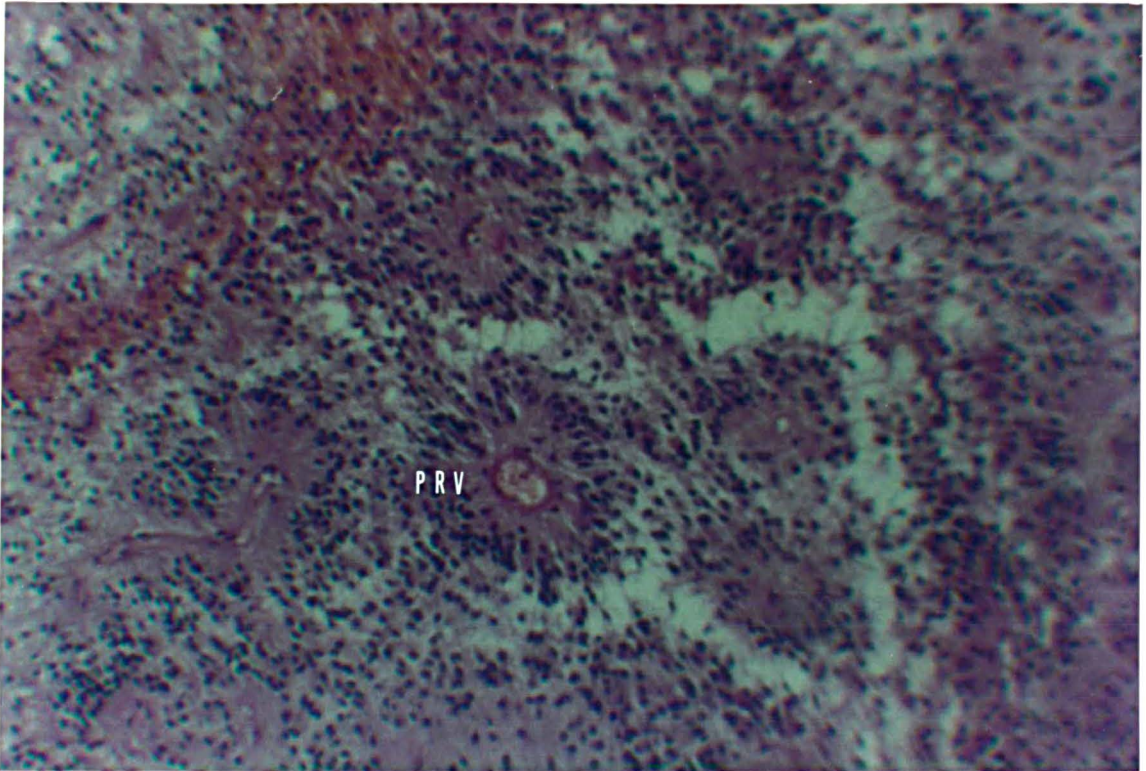


Fig. 13. Ependimoma anaplásico: hipercelularidade e pseudo-rosetas perivascularares (PRV). (HE 100 x)

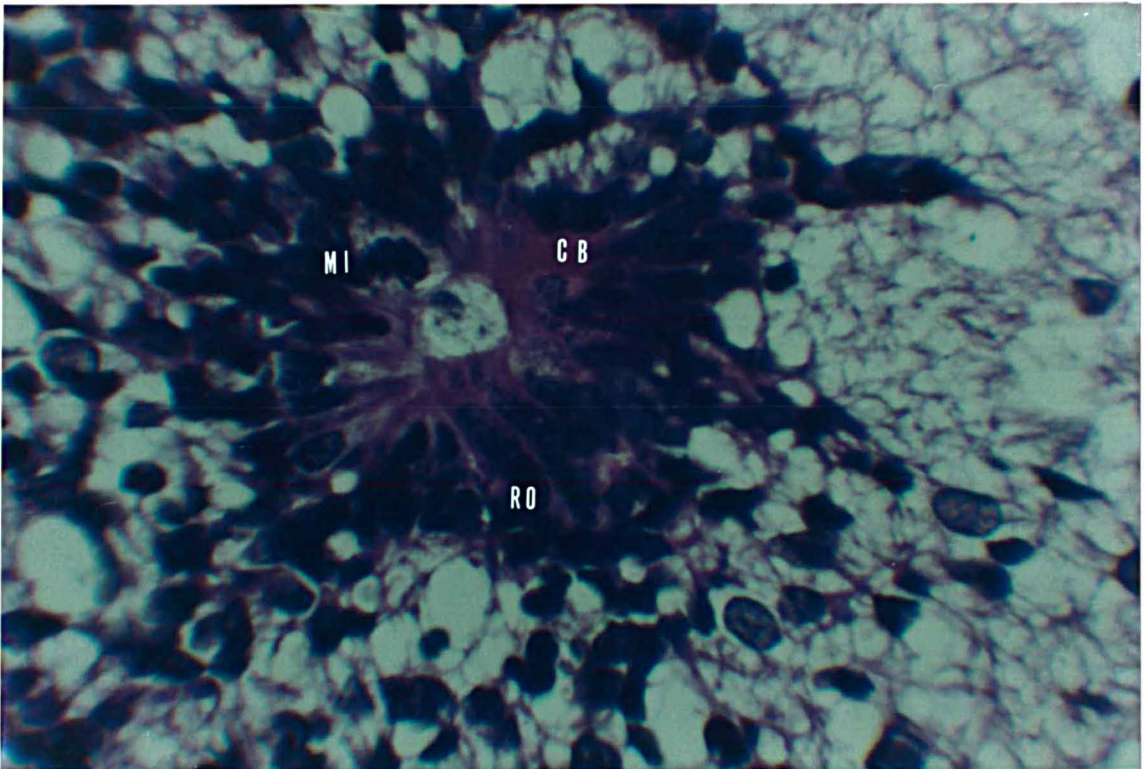


Fig. 14. Ependimoma anaplásico: roseta verdadeira (RO) com células pleomórficas, corpúsculos basais (CB) e mitose atípica (MI). (HE 450 x)

- a. alteração da relação núcleo-citoplasma,
- b. aumento de volume do núcleo,
- c. hipercromasia nuclear,
- d. pleomorfismo celular e nuclear,
- e. aumento do número de nucléolos.

Na Tabela 6 se resumem as principais diferenças entre os tumores benignos e os malignos do sistema nervoso central.

**TABELA 6. Tumores do Sistema Nervoso Central**  
Diferenças entre Tumores Benignos e Tumores Malignos

CARACTERÍSTICAS	TUMORES BENIGNOS	TUMORES MALIGNOS
Anaplasia	mínima	significativa
Mitoses - Número	pequeno	alto
Mitoses atípicas	ausentes	presentes
Proliferação endotelial	pouco significativa	bastante significativa
Necrose	ausente	presente
Pseudopaliçada	ausente	presente
Crescimento	lento	rápido
Metástases	ausentes	raras
Efeitos sobre o hospedeiro	insignificante até letal	letal
Padrão de crescimento	expansivo/ /infiltrativo	expansivo/ /infiltrativo

### 3.7 MALIGNIDADE E ANAPLASIA DOS TUMORES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Embora se tenha aprendido a distinguir lesões benignas de malignas, há de se reconhecer que os critérios para esta

distinção são algo modificados quando aplicados a tumores do sistema nervoso central. Anteriormente considerava-se a capacidade infiltrativa como um critério chave para o diagnóstico de malignidade, critério este atualmente não aceito como tal se usado isoladamente. Qualquer tumor do sistema nervoso central pode levar o seu portador a óbito, porque o crescimento do tumor no espaço restrito do crânio ou do canal espinhal, ou em ambos, pode interromper rapidamente funções vitais. Assim sendo, tumores malignos do sistema nervoso central são caracterizados mais corretamente pela sua rapidez de crescimento do que pela sua habilidade em metastatizar.

Para resolver esses aspectos aparentemente contraditórios, foram desenvolvidos sistemas de gradação histológica de KERNOHAN e RINGERTZ (27, 43), que estabelecem correlação entre o grau de malignidade e o grau de anaplasia.

**Anaplasia** significa, literalmente, "formação para trás", "formação retrógrada" e o termo é usado como sinônimo para indiferenciação de células tumorais. Assim, quanto mais anaplásico seja o tumor, mais rapidamente deverá crescer e levar o portador a óbito. O grau de anaplasia de um determinado tumor do sistema nervoso central geralmente se correlaciona com o seu potencial maligno. Os caracteres histológicos de malignidade no sistema nervoso central são semelhantes aos observados em tumores malignos de outros órgãos e tecidos no organismo.

O caráter intrínseco de benignidade ou de malignidade que determina o comportamento biológico de uma neoplasia, pe-

la sua localização especial no sistema nervoso central, nos leva a uma classificação clínico-patológica de lesão "benigna", "semibenigna", "relativamente maligna" e "altamente maligna".

A classificação da Organização Mundial de Saúde, ora em uso universal, se fundamenta nos critérios histológicos de malignidade e leva em consideração uma estimativa do curso habitual de cada tipo tumoral. O grau I é considerado como a lesão mais benigna, enquanto os graus II, III e IV representam graus crescentes de malignidade.

A avaliação de malignidade deve, evidentemente, fundamentar-se sobre o diagnóstico pós-operatório e taxas de sobrevida de casos semelhantes, de modo a formar uma correlação clínico-patológica suficientemente precisa.

A análise histopatológica e a citopatológica devem obter dados puramente histológicos e citológicos para que, a partir deles, se consiga obter o grau de anaplasia. Estes dados são:

- a. aumento da população celular,
- b. presença e taxa de mitoses,
- c. existência de mitoses atípicas,
- d. pleomorfismo das células tumorais e da arquitetura tissular, particularmente reação estromal, necrose espontânea, hiperplasia e formação de vasos sanguíneos patológicos que correspondem, em angiografia, ao padrão de fístulas artério-venosas.

(Fig. 15.)

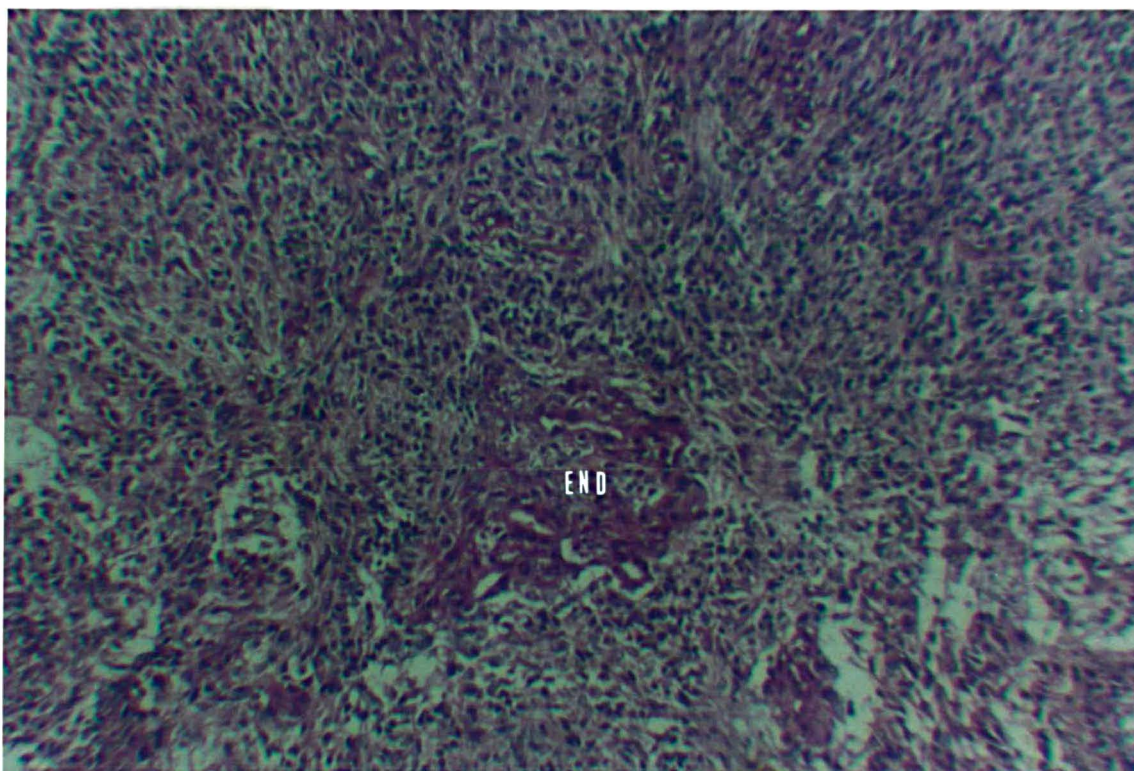


Fig. 15. Ependimoma: proliferação endotelial (END). (HE 100 x)

Dentro do item Pleomorfismo das Células Tumorais deve-se considerar:

- a. variação da forma e volume da célula tumoral,
- b. aumento de volume do núcleo,
- c. alteração da forma do núcleo,
- d. aumento do número e do volume dos nucléolos,
- e. alteração da relação núcleo-plasmática.

(Figs. 16).



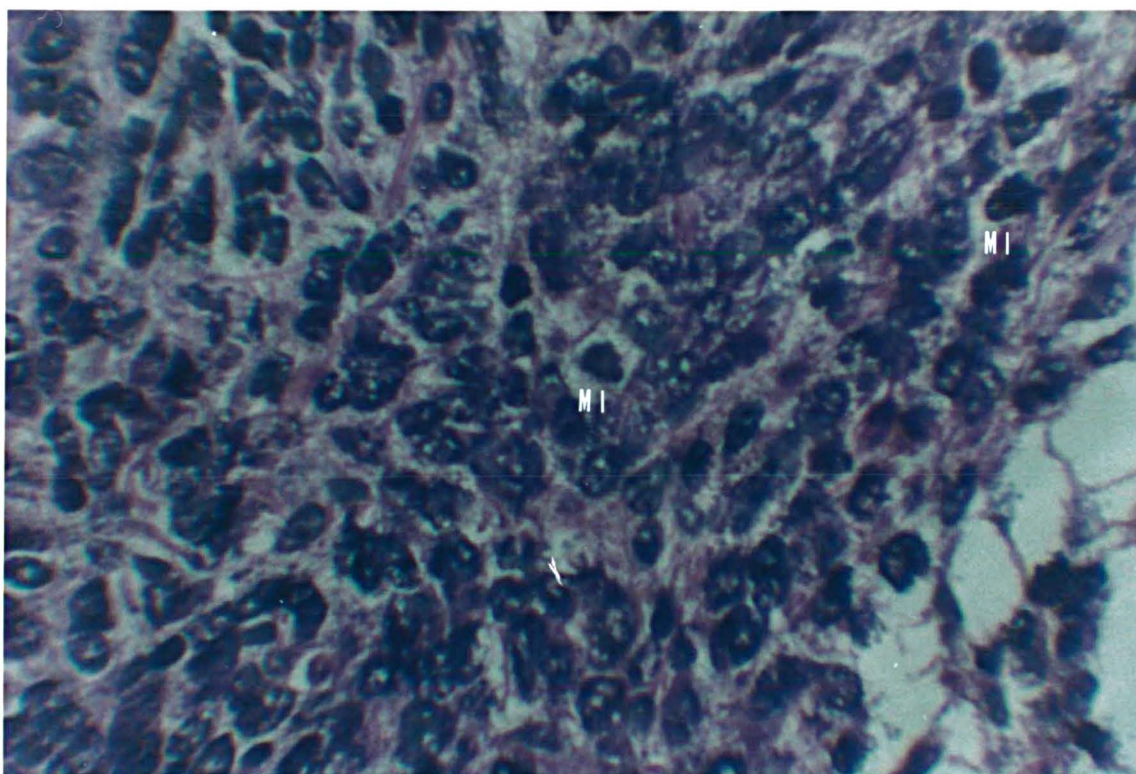


Fig. 16. Ependimoma anaplásico: mitose atípica (MI), pleomorfismo nuclear. (HE 1000 x)

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução do trabalho foram utilizados 35 casos de biópsias cirúrgicas, emblocadas em parafina, de neoplasias ependimárias de indivíduos de faixas etárias variadas. Destes casos, desprezaram-se 5 por motivos técnicos (artefatos de fixação, compressão e/ou eletrofulguração) ou por tratar-se de neoplasias mistas. Dos blocos histológicos dos 30 casos restantes fizeram-se novos cortes histológicos, com espessura média de 5 micrômetros, corados pela técnica da hematoxilina-eosina.

Paralelamente foram selecionados segmentos de encéfalos (cérebro, cerebelo e medula espinhal) e de medula espinhal normais, representando vários níveis do sistema ventricular de 30 indivíduos de várias faixas etárias, idos a óbito por causas outras que encefalopatias, de quaisquer etiologias. O material coletado, fixado em formalina a 10% tamporada, foi a seguir processado, incluído em parafina e submetido a cortes de 5 micrômetros de espessura média, corados pela técnica da hematoxilina-eosina.

Para a cariometria foi utilizado um microscópio Leitz-Wetzlar com uma ocular micrométrica OK-15 KM (PZO) e objetiva de 100 x (imersão).

A obtenção das medidas lineares deve ser feita em duas respectivas dimensões, correspondentes aos diâmetros menor ( $D_1$ ) e maior ( $D_2$ ) dos núcleos. Os diâmetros obtidos devem ser ortogonais entre si, guardando uma relação angular de noventa graus. A ortogonalidade é essencial à obtenção de diâmetros precisos, devendo ser assegurada através de equipamento, técnica e treinamento adequados.

Há dois métodos de obtenção de diâmetros ortogonais com ocular micrométrica.

O primeiro método usa como indicador o ponto de intersecção das retas da cruz móvel da ocular, em duas etapas:

1ª. Posiciona-se o eixo de deslocamento da ocular na direção do maior eixo da estrutura e toma-se a medida do maior diâmetro.

2ª. Girando a ocular sobre o eixo óptico, posiciona-se o eixo de deslocamento na direção do menor eixo da estrutura e toma-se a medida do menor diâmetro. Esta segunda etapa é estabelecida, portanto, visualmente e não geometricamente e, portanto, a ortogonalidade, apesar de bastante aproximada, não é absolutamente precisa.

O segundo método, desenvolvido e aperfeiçoado a partir do anterior, utiliza não o ponto de intersecção das duas retas (linhas) que formam a cruz móvel da ocular, mas utiliza as próprias linhas que formam essa cruz. Assim: o primeiro diâmetro ( $D_1$  ou menor) é obtido com o deslocamento de uma das linhas da cruz e o segundo diâmetro ( $D_2$  ou maior) é obtido com o deslocamento da outra linha, esta ortogonal à primeira.

O deslocamento de ambas as linhas se faz ao longo de um único eixo, que é o do deslocamento comandado pelo tambor micrométrico da ocular. Assim sendo, não é necessário, não se deve, nem se pode, alterar a posição da ocular entre a primeira e a segunda tomada de medida, o que torna o trabalho de mensuração mais preciso, assegurando a ortogonalidade dos diâmetros obtidos, porque elimina o erro devido à variação do ângulo entre esses diâmetros, o que fatalmente ocorre quando a direção da segunda medida é posicionada visualmente pelo "giro" da ocular. O uso das próprias retas que formam a cruz, garantindo a ortogonalidade, faz com que o ângulo seja sempre o mesmo e dê, exatamente, 90 graus (40).

Quanto à ortogonalidade entre as direções dos diâmetros —  $D_1$  ou menor e  $D_2$  ou maior — nas medidas tomadas através de ocular micrométrica simples e objetivando a determinação de diâmetros médios, o segundo método de cariometria mostra-se mais apurado técnica e cientificamente, em relação ao primeiro procedimento, convencional, uma vez que utiliza a ortogonalidade geometricamente definida, razão pela qual este segundo método foi o empregado no presente trabalho.

Uma vez obtidos os diâmetros menor e maior dos núcleos, os seus valores foram lançados em colunas, tendo sido medidos os diâmetros de 25 núcleos de cada um dos 30 casos de encéfalos e de medulas espinhais normais e 25 núcleos de cada um dos 30 casos de neoplasiasependimárias.

A seguir, calculou-se o volume dos núcleos de cada caso, normal ou neoplásico, através da fórmula matemática:

$$V_{\mu\text{m}^3} = \frac{\pi}{6} \cdot \left( \frac{D_1 + D_2}{2} \right)^3$$

Assim, de cada caso foram determinados 25 volumes nucleares, perfazendo um total de 750 determinações para a amostra controle (casos normais) e 750 para a amostra de casos de ependimomas.

Sobre esses dados foi aplicado o teste F para duas variâncias e, uma vez definido por esse teste, que as variâncias eram desiguais, aplicou-se o teste t de Student, na forma indicada, conforme VIEIRA (62). Para ambos os testes, o nível de significância foi estabelecido em 5%.

## 5 RESULTADOS

Os diâmetros, menor e maior, e os volumes resultantes de cada medição, de cada caso, normal e neoplásico, foram lançados em colunas, tendo sido calculados os seus volumes médios.

Os volumes médios dos casos normais e dos casos de neoplasias ependimárias foram cotejados e os resultados submetidos a tratamento estatístico.

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Ventrículo Lateral

Caso nº 1

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	109	121	99,54
2	110	118	96,96
3	87	115	67,43
4	94	123	83,53
5	81	98	46,92
6	94	130	91,35
7	80	92	41,62
8	98	127	93,18
9	70	105	43,84
10	75	92	38,10
11	68	120	54,36
12	70	92	34,78
13	65	116	48,51
14	64	93	31,66
15	100	120	87,11
16	65	130	60,66
17	98	128	94,43
18	99	134	103,48
19	96	128	91,35
20	94	110	69,45
21	101	116	83,59
22	95	122	83,59
23	80	110	56,11
24	100	120	87,11
25	95	111	71,51
TOTAL			1.760,17
VOLUME MÉDIO			70,4068

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Ventrículo Lateral

Caso nº 2

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	83	118	66,43
2	85	140	93,18
3	78	109	53,49
4	90	140	99,54
5	92	145	108,90
6	83	116	64,47
7	78	93	40,90
8	90	142	102,16
9	89	138	95,69
10	83	104	53,49
11	91	116	83,59
12	96	125	88,30
13	108	130	110,29
14	111	121	102,16
15	86	130	82,44
16	85	120	70,48
17	85	136	88,30
18	88	141	93,16
19	89	127	82,44
20	74	120	59,73
21	76	122	63,50
22	83	132	81,30
23	88	141	98,24
24	70	120	56,11
25	95	117	77,95
TOTAL			2.016,24
VOLUME MÉDIO			80,6496



## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Ventrículo Lateral

Caso nº 3

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	95	114	74,68
2	105	128	103,48
3	72	101	66,43
4	68	126	59,73
5	76	110	52,64
6	75	119	59,73
7	86	111	62,54
8	92	109	66,43
9	82	100	49,32
10	79	104	50,13
11	74	107	48,51
12	81	111	57,90
13	76	91	38,10
14	75	101	44,60
15	80	105	51,80
16	87	117	67,43
17	76	11	53,49
18	87	102	55,23
19	80	120	65,45
20	83	132	81,30
21	85	135	87,11
22	80	105	51,80
23	77	120	62,54
24	94	113	72,56
25	76	126	67,43
TOTAL			1.550,36
VOLUME MÉDIO			62,0144

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Ventrículo Lateral

Caso nº 4

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	87	104	57,00
2	94	120	80,17
3	72	101	42,36
4	93	121	80,17
5	80	120	65,45
6	92	136	96,36
7	99	126	70,48
8	81	111	57,90
9	84	104	54,36
10	76	92	38,79
11	82	117	64,47
12	60	120	47,71
13	76	115	57,00
14	87	102	55,23
15	80	120	65,45
16	100	127	95,69
17	92	114	71,51
18	78	104	49,32
19	102	137	111,68
20	96	130	94,43
21	92	112	69,45
22	76	107	50,13
23	82	123	70,48
24	76	115	57,00
25	86	110	61,60
TOTAL			1.664,19
VOLUME MÉDIO			66,5676

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Ventrículo Lateral

Caso nº 5

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	92	117	74,68
2	78	132	75,76
3	76	112	54,36
4	79	114	58,81
5	74	110	50,96
6	60	121	48,51
7	72	113	51,80
8	81	117	63,50
9	60	92	28,73
10	81	107	54,36
11	90	130	87,11
12	84	126	75,76
13	94	127	88,30
14	80	100	47,71
15	94	130	91,95
16	68	9	38,10
17	91	102	58,81
18	92	116	7,62
19	95	114	74,68
20	65	86	28,16
21	73	104	45,36
22	79	124	68,43
23	106	138	118,84
24	91	121	77,95
25	84	113	62,54
TOTAL			1.598,79
VOLUME MÉDIO			63,9516

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Ventrículo Lateral

Caso nº 6

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	85	120	70,48
2	70	118	54,36
3	89	117	71,51
4	70	90	33,51
5	86	126	77,95
6	80	121	66,43
7	81	121	67,43
8	72	116	54,36
9	70	94	36,08
10	78	130	73,62
11	83	112	60,66
12	80	94	43,09
13	70	96	37,42
14	89	119	73,62
15	90	120	75,76
16	86	120	71,51
17	93	120	79,06
18	92	116	73,62
19	74	117	57,00
20	80	108	54,36
21	84	96	47,71
22	74	103	45,36
23	70	120	56,11
24	91	126	83,59
25	82	125	72,56
TOTAL			1.537,16
VOLUME MÉDIO			61,4864

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## III/IV Ventrículo

Caso nº 1

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	82	123	70,48
2	96	126	89,51
3	70	98	38,79
4	60	90	27,61
5	82	116	63,50
6	92	122	80,17
7	85	107	57,90
8	76	104	47,71
9	92	114	71,51
10	95	119	80,17
11	77	120	62,54
12	71	104	43,84
13	76	107	50,13
14	76	104	47,71
15	82	99	48,51
16	98	135	103,48
17	92	136	96,96
18	60	120	47,71
19	92	116	73,62
20	93	124	83,59
21	82	108	56,11
22	79	97	44,60
23	110	140	127,83
24	80	114	59,73
25	73	104	45,36
TOTAL			1.619,07
VOLUME MÉDIO			64,7628

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## III/IV Ventrículo

Caso nº 2

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	70	137	72,56
2	88	114	67,43
3	70	111	48,51
4	60	130	56,11
5	85	127	77,95
6	68	120	54,36
7	60	106	37,42
8	66	98	36,08
9	67	114	48,51
10	79	131	75,76
11	66	121	53,49
12	88	127	81,30
13	71	103	43,09
14	66	90	31,05
15	64	110	43,09
16	70	90	33,51
17	75	99	43,09
18	77	103	47,71
19	65	94	32,88
20	62	117	46,92
21	84	121	70,48
22	85	124	74,68
23	75	112	54,36
24	72	106	46,14
25	80	107	53,49
TOTAL			1.329,97
VOLUME MÉDIO			53,1988

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## III/IV Ventriculo

Caso nº 3

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	60	80	22,44
2	77	97	43,09
3	80	126	70,82
4	86	117	68,43
5	66	105	40,90
6	80	110	56,11
7	92	123	81,30
8	81	103	50,96
9	72	94	37,42
10	82	121	68,43
11	72	113	51,80
12	76	115	57,00
13	84	100	50,36
14	72	102	43,09
15	80	105	51,08
16	94	135	98,24
17	65	125	56,11
18	84	121	70,48
19	80	112	57,90
20	81	119	65,45
21	75	132	72,60
22	70	112	49,32
23	82	130	77,95
24	86	135	88,30
25	75	137	77,95
TOTAL			1.508,25
VOLUME MÉDIO			60,3300

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## III/IV Ventrículo

Caso nº 4

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	93	122	81,30
2	70	86	31,05
3	86	101	53,49
4	110	127	108,90
5	86	117	68,43
6	111	130	114,51
7	90	125	81,30
8	85	115	65,45
9	94	116	75,76
10	102	121	90,72
11	100	123	90,72
12	110	130	113,09
13	92	113	70,48
14	85	116	66,43
15	98	126	91,95
16	68	127	60,28
17	89	118	72,56
18	96	121	83,59
19	96	126	89,51
20	110	132	115,94
21	104	130	104,82
22	91	112	106,21
23	104	132	107,53
24	80	125	70,48
25	101	119	87,11
TOTAL			2.101,61
VOLUME MÉDIO			84,0644



## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## III/IV Ventrículo

Caso nº 5

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	109	123	102,16
2	82	110	57,90
3	81	134	82,44
4	94	123	83,59
5	93	130	90,72
6	87	121	73,62
7	88	126	80,17
8	89	128	83,59
9	101	122	90,72
10	102	121	90,72
11	92	122	80,17
12	95	136	100,84
13	98	118	82,44
14	93	118	76,85
15	87	110	62,54
16	95	119	80,17
17	89	117	71,51
18	105	138	117,39
19	84	110	59,73
20	96	124	87,11
21	87	116	68,43
22	96	132	96,96
23	95	135	99,54
24	90	136	94,43
25	101	125	94,43
TOTAL			2.108,17
VOLUME MÉDIO			84,3268

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## III/IV Ventrículo

Caso nº 6

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	94	126	87,11
2	95	123	84,75
3	80	106	52,64
4	94	130	91,95
5	102	140	115,94
6	103	142	120,31
7	79	115	59,73
8	94	125	85,93
9	96	124	87,11
10	99	129	96,96
11	109	120	98,24
12	84	116	65,45
13	92	131	90,72
14	86	112	63,50
15	84	115	64,47
16	107	131	110,30
17	110	138	124,78
18	95	135	99,54
19	86	138	91,95
20	90	115	70,48
21	90	112	67,43
22	80	119	64,47
23	76	112	54,36
24	110	125	106,17
25	92	127	85,93
TOTAL			2.140,22
VOLUME MÉDIO			85,6088

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## III/IV Ventrículo

Caso nº 7

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	94	123	83,59
2	84	140	91,95
3	93	138	100,84
4	78	132	75,76
5	79	104	50,13
6	95	130	93,18
7	92	126	84,75
8	94	128	89,51
9	86	121	72,56
10	80	135	81,30
11	95	130	93,18
12	92	120	77,95
13	90	106	61,60
14	95	114	74,68
15	80	124	69,45
16	110	140	127,83
17	94	131	93,18
18	104	126	70,48
19	85	120	70,48
20	105	128	103,48
21	106	160	153,98
22	80	118	63,50
23	86	116	67,43
24	81	103	50,96
25	80	106	52,64
TOTAL			2.083,45
VOLUME MÉDIO			83,3380

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 1

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	103	110	79,06
2	62	104	37,42
3	70	113	77,95
4	100	125	93,18
5	81	112	58,81
6	100	113	79,06
7	86	120	71,51
8	88	122	75,76
9	120	140	143,79
10	87	105	57,90
11	107	129	107,53
12	80	112	57,90
13	82	104	52,64
14	78	91	39,48
15	110	130	113,09
16	82	123	70,48
17	75	124	64,47
18	70	109	46,92
19	102	121	90,72
20	108	121	98,24
21	92	112	69,45
22	93	116	74,68
23	83	114	62,54
24	81	98	46,92
25	86	110	61,60
TOTAL			1.828,40
VOLUME MÉDIO			73,1360

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 2

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	86	109	60,66
2	82	104	57,90
3	79	97	43,09
4	75	95	40,19
5	70	98	38,79
6	81	106	53,49
7	77	89	37,42
8	75	105	47,71
9	77	104	48,51
10	90	120	75,76
11	95	119	80,17
11	88	107	60,66
13	79	107	52,64
14	75	96	40,90
15	84	111	60,66
16	92	121	79,06
17	96	117	79,06
18	78	112	56,11
19	81	106	53,49
20	70	104	43,09
21	75	105	47,71
22	72	90	34,78
23	90	106	67,60
24	82	114	61,60
25	85	116	66,43
TOTAL			1.387,48
VOLUME MÉDIO			55,4992

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 3

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	65	191	31,05
2	63	115	46,14
3	72	87	32,88
4	85	111	61,60
5	92	113	70,48
6	86	111	62,54
7	70	115	51,80
8	80	110	56,11
9	70	112	49,32
10	72	107	46,92
11	90	108	63,50
12	96	117	79,06
13	82	99	48,51
14	77	112	55,23
15	96	110	71,51
16	92	104	61,60
17	90	122	77,95
18	107	163	161,03
19	76	120	61,60
20	90	117	72,56
21	70	110	47,71
22	72	92	36,08
23	80	137	83,59
24	74	116	56,11
25	99	115	80,17
TOTAL			1.565,05
VOLUME MÉDIO			62,6020

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 4

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	74	89	35,43
2	90	110	65,45
3	100	121	88,30
4	94	117	76,85
5	80	110	56,11
6	80	101	48,51
7	96	117	79,06
8	89	101	56,11
9	86	110	61,60
10	65	85	27,61
11	71	99	40,19
12	85	97	49,32
13	86	120	71,51
14	90	130	87,11
15	74	96	40,19
16	73	92	36,75
17	60	78	21,50
18	87	96	50,13
19	82	97	46,92
20	68	96	36,08
21	90	123	79,06
22	68	120	54,36
23	65	84	27,06
24	63	74	21,03
25	83	104	53,49
TOTAL			1.309,73
VOLUME MÉDIO			52,3892

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 5

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	84	117	66,43
2	94	115	74,68
3	70	106	44,60
4	85	102	53,49
5	75	93	38,79
6	67	103	40,19
7	72	107	46,92
8	84	111	60,66
9	76	86	36,08
10	87	104	57,00
11	67	79	25,46
12	86	104	56,11
13	80	100	47,71
14	84	105	55,23
15	97	119	82,44
16	83	105	54,36
17	75	92	38,10
18	81	102	50,13
19	87	120	72,56
20	84	126	75,76
21	86	101	53,49
22	85	109	59,73
23	85	101	52,64
24	90	105	60,66
25	81	111	57,90
TOTAL			1.361,12
VOLUME MÉDIO			54,4448



## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 6

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	87	106	58,81
2	65	105	40,19
3	75	91	37,42
4	78	97	43,84
5	80	90	40,19
6	83	115	63,50
7	75	87	34,78
8	86	120	71,51
9	71	90	34,14
10	100	120	87,11
11	90	132	89,51
12	80	104	50,96
13	75	95	40,19
14	76	109	51,80
15	84	102	52,64
16	93	127	87,11
17	92	110	67,43
18	95	123	84,75
19	96	106	67,43
20	92	112	69,45
21	80	116	61,60
22	92	146	110,29
23	90	110	65,45
24	80	109	127,83
25	110	140	127,83
TOTAL			1.593,16
VOLUME MÉDIO			63,7264

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 7

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	64	93	31,66
2	78	91	39,48
3	87	105	57,90
4	100	132	102,16
5	111	123	104,82
6	90	142	102,16
7	63	105	38,79
8	78	94	41,62
9	75	95	40,19
10	92	110	67,43
11	95	123	84,75
12	80	111	57,00
13	92	113	70,48
14	85	118	68,43
15	105	115	82,44
16	96	112	73,62
17	110	126	107,53
18	95	110	70,48
19	99	135	104,82
20	78	111	59,23
21	82	103	51,80
22	75	117	57,90
23	76	122	63,50
24	108	130	110,29
25	96	117	79,06
TOTAL			1.763,54
VOLUME MÉDIO			70,5416

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 8

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	83	116	64,47
2	95	122	83,59
3	81	98	46,92
4	70	110	47,71
5	82	123	70,48
6	102	121	93,57
7	81	98	46,92
8	87	112	64,47
9	110	130	113,09
10	90	132	89,51
11	84	105	55,23
12	70	106	44,60
13	94	113	72,56
14	80	118	63,50
15	72	107	46,92
16	90	117	72,56
17	74	96	40,19
18	75	90	36,75
19	87	96	50,13
20	82	99	58,81
21	92	104	61,60
22	72	97	39,48
23	74	116	56,11
24	98	113	76,85
25	100	120	87,11
TOTAL			1.583,13
VOLUME MÉDIO			63,3552

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 9

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	89	121	75,76
2	92	106	63,50
3	94	109	68,41
4	77	86	35,43
5	80	120	65,45
6	97	131	96,96
7	86	129	81,30
8	84	126	75,76
9	85	116	66,43
10	80	110	56,11
11	104	123	95,69
12	85	124	74,68
13	76	98	43,09
14	80	129	74,68
15	110	140	127,83
16	90	130	87,11
17	84	135	85,93
18	93	117	75,76
19	91	110	66,43
20	86	135	83,91
21	100	130	99,54
22	76	120	61,60
23	84	121	70,48
24	69	130	64,47
25	96	121	83,59
TOTAL			1.879,92
VOLUME MÉDIO			75,1968

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 10

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	96	122	84,75
2	95	111	71,51
3	70	120	56,11
4	112	122	104,82
5	89	132	88,30
6	70	113	50,13
7	81	112	58,81
8	72	114	52,64
9	105	129	104,82
10	102	121	90,72
11	92	112	69,45
12	88	123	76,85
13	85	117	67,43
14	70	112	49,32
15	84	115	64,47
16	86	130	82,44
17	79	93	41,62
18	120	140	143,79
19	82	120	67,43
20	77	94	40,87
21	80	110	56,11
22	78	109	53,49
23	75	105	47,71
24	78	112	56,11
25	63	105	38,79
TOTAL			1.718,49
VOLUME MÉDIO			68,7396

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 11

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	94	125	85,93
2	76	112	54,36
3	87	110	62,54
4	95	135	99,54
5	101	125	94,43
6	76	114	56,11
7	78	96	43,09
8	74	89	35,43
9	68	105	42,36
10	88	98	52,64
11	80	137	83,59
12	90	121	76,85
13	85	135	87,11
14	72	107	46,92
15	96	116	77,95
16	90	130	87,11
17	63	80	23,92
18	65	85	27,61
19	72	113	51,80
20	95	118	74,68
21	83	115	63,50
22	110	140c	127,83
23	73	110	50,13
24	94	117	76,85
25	77	112	55,23
TOTAL			1.637,51
VOLUME MÉDIO			63,5004

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 12

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	96	137	103,48
2	83	114	62,54
3	81	112	58,81
4	82	104	52,64
5	84	114	63,50
6	100	120	87,11
7	63	105	42,96
8	97	121	86,76
9	106	122	96,96
10	81	105	52,64
11	120	140	132,79
12	98	137	106,17
13	111	140	129,37
14	80	92	41,62
15	70	110	47,71
16	82	116	63,50
17	63	100	35,43
18	77	124	66,43
19	92	110	67,43
20	80	120	65,45
21	64	107	40,90
22	101	113	80,17
23	65	105	40,19
24	70	104	43,09
25	86	117	68,43
TOTAL			1.747,08
VOLUME MÉDIO			69,8832

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 13

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	84	115	64,46
2	80	110	56,11
3	82	116	67,43
4	78	132	75,76
5	90	112	67,43
6	94	136	99,54
7	84	111	60,66
8	85	125	75,76
9	87	120	72,56
10	67	79	25,46
11	87	104	57,00
12	90	107	119,45
13	87	96	50,13
14	72	108	47,71
15	76	88	36,08
16	80	90	40,19
17	89	105	59,73
18	93	115	73,62
19	77	110	53,49
20	93	112	70,48
21	82	110	57,90
22	87	105	48,25
23	100	121	88,30
24	86	122	73,62
25	87	105	57,90
TOTAL			1.599,02
VOLUME MÉDIO			63,9608



## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 14

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	90	107	62,54
2	86	110	61,60
3	93	120	79,06
4	87	109	61,60
5	70	91	38,06
6	82	107	55,23
7	87	115	67,43
8	70	110	91,12
9	78	92	40,19
10	74	109	50,13
11	72	92	36,08
12	70	110	47,71
13	91	121	77,95
14	86	107	58,81
15	76	95	40,90
16	78	112	56,11
17	90	102	57,90
18	74	107	48,51
19	84	96	47,71
20	92	114	71,51
21	68	90	32,26
22	75	90	36,75
23	95	109	69,45
24	74	82	31,06
25	97	114	76,85
TOTAL			1.396,52
VOLUME MÉDIO			55,8608

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 15

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	75	98	42,36
2	84	106	56,11
3	79	97	44,60
4	92	117	74,68
5	80	102	49,32
6	71	84	30,46
7	72	96	38,79
8	80	105	51,80
9	89	110	64,47
10	94	114	73,62
11	96	115	76,85
12	86	104	56,11
13	83	120	68,43
14	76	102	46,14
15	88	140	96,96
16	81	111	57,90
17	87	102	55,23
18	100	122	89,51
19	70	84	29,88
20	92	109	66,43
21	75	101	44,60
22	76	91	38,10
23	99	137	107,53
24	79	126	70,48
25	80	120	65,45
TOTAL			1.495,81
VOLUME MÉDIO			59,8324

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 16

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	60	90	27,61
2	70	97	28,10
3	69	96	36,75
4	78	104	49,32
5	80	94	43,09
6	82	99	48,51
7	77	120	62,54
8	76	104	47,71
9	92	114	71,51
10	74	107	48,51
11	82	117	64,47
12	73	104	45,36
13	80	105	51,80
14	84	104	54,36
15	76	107	50,13
16	70	90	33,51
17	68	80	26,52
18	85	107	57,90
19	84	100	50,96
20	76	92	38,79
21	76	115	57,00
22	71	104	43,59
23	77	106	50,13
24	80	108	54,36
25	92	122	80,17
TOTAL			1.232,70
VOLUME MÉDIO			49,3080

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

## Medula Espinhal

Caso nº 17

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	94	130	91,95
2	96	134	99,54
3	90	110	65,45
4	82	100	49,32
5	90	139	90,31
6	105	122	96,96
7	94	128	67,43
8	100	140	113,09
9	92	118	75,76
10	80	110	56,11
11	65	86	28,16
12	93	124	83,59
13	90	115	70,48
14	91	119	75,76
15	95	114	74,68
16	96	126	89,51
17	91	130	88,30
18	72	96	38,80
19	84	126	75,76
20	92	130	89,51
21	90	118	73,62
22	92	116	73,62
23	91	114	70,48
24	74	110	50,96
25	85	129	80,17
TOTAL			1.869,32
VOLUME MÉDIO			74,7728

## CARIOMETRIA - Epêndima Normal

Nº		CASO	VOLUME MÉDIO
1	Ventrículo lateral	1	70,4068
2		2	80,6496
3		3	62,0144
4		4	66,5676
5		5	63,9516
6		6	61,4864
7	III/IV ventrículo	1	64,7628
8		2	53,1988
9		3	60,3300
10		4	84,0644
11		5	84,3268
12		6	85,6088
13		7	83,3380
14	Medula espinhal	1	73,1360
15		2	55,4992
16		3	62,6020
17		4	52,3892
18		5	54,4448
19		6	63,7264
20		7	70,5416
21		8	63,3552
22		9	75,1968
23		10	68,7396
24		11	63,5004
25		12	69,8832
26		13	63,9608
27		14	55,8608
28		15	59,8324
29		16	49,3080
30		17	74,7728
VOLUME MÉDIO			66,4475 $\mu\text{m}^3$

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 1

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	80	109	55,23
2	88	106	59,73
3	76	134	75,76
4	98	129	95,69
5	89	116	70,48
6	75	129	69,45
7	97	115	77,95
8	81	107	54,36
9	90	100	56,11
10	105	110	81,30
11	86	112	63,50
12	92	120	77,95
13	100	159	142,14
14	75	121	61,60
15	95	110	70,48
16	90	114	69,45
17	80	102	49,32
18	96	122	84,75
19	103	114	83,59
20	86	137	90,72
21	103	181	187,40
22	76	130	71,51
23	96	150	121,79
24	104	136	113,09
25	99	134	103,48
TOTAL			2.086,83
TOTAL BRUTO			83,4732

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 2

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	92	148	113,09
2	106	140	121,79
3	108	154	147,37
4	110	172	183,47
5	120	156	172,00
6	92	136	96,96
7	86	180	172,00
8	110	180	199,53
9	92	124	82,44
10	120	152	164,63
11	94	176	161,03
12	96	108	69,45
13	124	128	164,63
14	100	156	137,25
15	84	102	52,64
16	106	200	21,41
17	128	172	220,89
18	14	220	394,56
19	116	157	166,45
20	142	200	327,26
21	114	159	166,45
22	106	130	107,53
23	94	116	75,76
24	98	110	73,62
25	126	174	220,89
TOTAL			4.026,10
VOLUME MÉDIO			161,0440

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 3

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	136	165	223,11
2	130	163	205,78
3	138	150	195,43
4	90	145	106,17
5	109	146	135,65
6	116	128	118,84
7	102	116	84,75
8	91	147	110,29
9	109	131	113,09
10	110	155	152,24
11	116	150	153,98
12	110	139	126,30
13	100	148	124,78
14	107	116	90,72
15	74	110	50,96
16	104	146	127,83
17	125	137	147,13
18	80	150	99,54
19	98	134	102,16
20	87	136	90,72
21	102	152	135,06
22	90	154	118,84
23	102	152	134,06
24	96	120	82,44
25	96	136	102,16
TOTAL			3.131,03
VOLUME MÉDIO			125,2412



## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 4

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	110	126	107,53
2	112	160	164,63
3	178	264	706,45
4	108	200	239,04
5	166	260	632,48
6	114	162	172,00
7	94	186	179,59
8	142	182	278,26
9	120	180	220,89
10	98	110	73,62
11	98	150	124,78
12	84	142	94,43
13	86	194	179,59
14	82	120	67,13
19	84	180	150,53
16	110	152	146,96
17	102	198	220,89
18	100	110	75,76
19	112	140	130,92
20	140	218	375,37
21	100	124	91,95
22	84	144	96,96
23	132	168	220,89
24	112	148	143,79
25	112	146	140,50
TOTAL			5.035,24
VOLUME MÉDIO			201,4096

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 5

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	150	185	307,57
2	94	180	168,24
3	90	130	87,11
4	82	98	47,71
5	126	156	177,67
6	102	128	99,54
7	111	151	147,13
8	125	174	218,69
9	124	200	278,26
10	95	156	129,37
11	86	194	179,59
12	143	214	372,24
13	90	146	107,53
14	104	142	119,81
15	120	135	135,65
16	80	150	99,54
17	110	184	207,90
18	127	230	372,24
19	94	134	96,96
20	134	170	229,84
21	107	234	324,40
22	70	140	75,76
23	104	136	113,09
24	137	210	341,63
25	136	194	294,00
TOTAL			4.731,52
VOLUME MÉDIO			189,2608

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 6

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	130	265	504,20
2	136	175	246,09
3	151	201	356,81
4	110	182	201,68
5	105	264	411,05
6	94	146	113,09
7	110	195	232,12
8	96	190	191,38
9	102	171	166,45
10	114	162	172,00
11	132	210	327,26
12	120	143	148,82
13	104	162	153,98
14	120	214	153,02
15	134	164	216,50
16	121	159	179,59
17	114	180	207,90
18	108	154	147,13
19	147	282	645,93
20	104	162	153,98
21	146	172	263,08
22	123	210	302,10
23	108	186	207,90
24	121	202	275,69
25	110	252	427,65
TOTAL			6.407,40
VOLUME MÉDIO			256,2960

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 7

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	128	132	143,73
2	128	208	310,33
3	124	148	164,63
4	113	173	191,38
5	120	156	172,00
6	101	157	140,50
7	112	154	153,98
8	118	204	273,14
9	137	143	448,92
10	100	214	253,28
11	94	183	173,88
12	111	168	177,67
13	124	148	164,63
14	70	130	65,45
15	84	144	96,96
16	89	169	140,50
17	97	121	84,75
18	111	182	205,78
19	112	260	421,16
20	110	153	148,82
21	129	217	338,88
22	132	231	391,32
23	171	191	388,10
24	116	217	302,10
25	144	210	362,93
TOTAL			6.714,82
VOLUME MÉDIO			228,5928

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 8

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	88	101	55,23
2	72	110	49,32
3	84	192	172,00
4	86	182	157,47
5	86	180	153,98
6	104	156	143,79
7	81	136	83,59
8	82	106	54,36
9	92	141	103,48
10	85	180	152,24
11	96	145	114,51
12	81	174	135,56
13	80	150	99,54
14	96	160	137,25
15	80	146	94,43
16	93	137	99,54
17	94	153	123,28
18	70	127	62,54
19	81	136	83,59
20	82	153	106,75
21	82	131	79,06
22	72	156	96,96
23	93	166	142,14
24	93	151	118,84
25	84	180	150,53
TOTAL			2.769,98
VOLUME MÉDIO			110,7992

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 9

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	114	256	414,40
2	112	146	140,50
3	131	151	183,47
4	122	158	172,59
5	118	150	157,47
6	135	164	218,69
7	120	140	143,79
8	102	140	115,94
9	120	138	140,50
10	128	160	195,43
11	87	109	61,60
12	125	151	172,00
13	121	140	145,45
14	90	135	93,18
15	102	162	150,53
16	109	140	126,30
17	112	136	124,78
18	101	131	102,16
19	90	142	102,16
20	85	160	120,31
21	120	140	143,79
22	92	105	62,54
23	98	109	72,56
24	105	166	162,82
25	100	134	104,82
TOTAL			3.637,48
VOLUME MÉDIO			145,4992

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 10

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	146	206	356,81
2	100	208	239,04
3	100	140	113,09
4	52	120	41,62
5	70	92	34,78
6	94	154	124,78
7	82	108	56,11
8	102	132	104,82
9	110	138	124,78
10	96	176	164,63
11	170	209	445,38
12	84	166	127,83
13	98	138	107,53
14	90	98	54,36
15	96	180	172,00
16	118	162	179,59
17	134	186	268,08
18	101	121	89,51
19	80	106	52,64
20	106	128	104,82
21	108	144	130,92
22	106	164	161,03
23	80	136	82,44
24	86	110	71,51
25	90	144	104,82
TOTAL			3.156,11
VOLUME MÉDIO			126,2444

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 11

No	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	80	152	102,16
2	96	210	234,41
3	110	128	110,29
4	98	164	147,13
5	220	254	871,27
6	104	174	175,77
7	80	190	161,03
8	106	136	115,94
9	180	206	470,52
10	44	140	50,96
11	60	148	73,62
12	65	146	76,85
13	80	142	89,51
14	84	148	102,16
15	110	164	168,29
16	78	156	104,82
17	112	210	273,14
18	114	232	338,88
19	130	162	203,68
20	122	212	304,83
21	50	120	40,19
22	116	172	195,43
23	124	198	273,14
24	122	162	187,40
25	56	108	36,08
TOTAL			4.907,50
VOLUME MÉDIO			196,3000



## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 12

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	110	144	134,06
2	118	153	162,82
3	143	158	223,11
4	94	112	70,13
5	102	183	189,38
6	109	129	110,29
7	101	120	88,30
8	92	130	89,51
9	108	143	353,78
10	114	138	130,92
11	106	149	135,65
12	112	141	132,48
13	123	178	223,11
14	112	144	137,25
15	132	140	164,63
16	123	137	143,79
17	107	147	134,06
18	90	100	56,11
19	122	156	175,77
20	110	146	137,25
21	108	123	100,84
22	116	132	130,92
23	135	142	173,88
24	136	160	
25	90	125	81,30
TOTAL			3.691,51
VOLUME MÉDIO			147,6604

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 13

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	101	126	99,69
2	119	146	152,24
3	116	158	168,29
4	128	147	170,14
5	109	184	205,78
6	120	130	127,83
7	72	228	220,89
8	103	134	108,90
9	96	154	127,83
10	122	168	199,53
11	90	125	81,30
12	109	140	126,30
13	104	228	299,38
14	122	150	164,63
15	90	124	80,17
16	107	191	216,50
17	110	130	113,09
18	140	165	232,12
19	98	150	124,78
20	90	162	130,92
21	110	198	239,04
22	95	120	81,30
23	78	102	47,71
24	80	136	82,44
25	190	204	500,38
TOTAL			4.097,18
VOLUME MÉDIO			163,8872

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 14

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	62	167	98,24
2	74	186	143,79
3	94	123	83,59
4	72	125	62,54
5	85	145	99,54
6	103	132	106,17
7	88	179	155,72
8	83	149	102,16
9	84	186	161,03
10	102	187	197,47
11	110	202	248,47
12	86	133	85,93
13	90	170	143,79
14	86	133	85,93
15	68	135	68,43
16	92	135	95,69
17	115	140	135,65
18	111	182	205,78
19	107	169	172,00
20	95	142	108,90
21	82	260	327,26
22	108	186	207,90
23	95	150	120,31
24	86	119	70,48
25	80	156c	107,53
TOTAL			3.394,30
VOLUME MÉDIO			135,7720

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 15

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	97	205	225,34
2	94	127	88,30
3	66	131	62,54
4	85	116	66,43
5	122	143	152,24
6	92	113	70,48
7	62	106	38,79
8	83	104	53,49
9	84	106	56,11
10	78	196	68,43
11	72	144	82,44
12	76	142	84,75
13	56	135	57,00
14	102	198	220,89
15	70	185	135,65
16	109	134	117,39
17	135	181	258,15
18	120	130	127,83
19	109	145	134,06
20	108	131	111,68
21	60	122	49,32
22	73	165	110,29
23	83	158	114,51
24	124	146	161,03
25	96	124	87,11
TOTAL			2.734,25
VOLUME MÉDIO			109,3700

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 16

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	63	203	153,98
2	72	216	203,68
3	60	186	121,79
4	122	183	232,12
5	90	250	321,15
6	158	240	515,78
7	131	177	239,04
8	138	170	239,04
9	105	190	210,03
10	135	215	350,77
11	126	210	310,33
12	102	160	147,13
13	145	189	304,10
14	194	233	636,94
15	151	224	431,43
16	182	209	489,04
17	120	187	236,71
18	110	178	195,43
19	172	224	508,09
20	150	190	321,50
21	150	170	268,08
22	142	236	441,87
23	137	197	304,83
24	114	132	121,79
25	176	194	414,40
TOTAL			7.719,05
VOLUME MÉDIO			308,7620

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 17

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	129	184	250,87
2	125	147	164,63
3	184	207	489,04
4	135	153	195,43
5	132	170	225,34
6	114	204	263,08
7	167	197	394,56
8	135	187	273,14
9	116	139	135,65
10	92	104	61,60
11	84	156	113,09
12	96	125	88,30
13	97	144	114,99
14	144	202	338,88
15	120	190	243,72
16	129	180	241,37
17	149	161	243,72
18	174	196	414,40
19	96	139	106,17
20	90	150	113,09
21	171	214	466,87
22	90	132	89,51
23	137	169	234,41
24	132	154	191,38
25	148	232	448,92
TOTAL			5.902,16
VOLUME MÉDIO			236,0864

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 18

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	91	149	113,09
2	112	150	147,13
3	108	142	127,83
4	72	135	72,56
5	94	146	113,09
6	110	242	130,92
7	130	154	187,40
8	119	134	132,48
9	103	144	123,28
10	98	154	130,92
11	100	171	162,82
12	113	132	120,31
13	102	116	84,75
14	110	146	137,25
15	112	124	107,53
16	90	165	135,65
17	101	135	107,53
18	86	132	84,75
19	94	129	90,72
20	121	145	153,98
21	104	167	162,82
22	124	153	173,88
23	110	132	115,94
24	90	112	67,43
25	101	133	104,82
TOTAL			3.088,88
VOLUME MÉDIO			123,5552

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 19

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	70	132	67,43
2	70	170	113,09
3	90	164	134,06
4	64	156	50,19
5	84	163	123,28
6	72	100	51,62
7	96	189	189,38
8	76	114	56,11
9	100	150	127,83
10	114	172	191,38
11	90	144	104,82
12	126	206	299,38
13	100	132	102,16
14	60	100	43,51
15	116	198	253,28
16	98	196	207,90
17	92	124	82,44
18	100	112	77,95
19	72	154	94,43
20	70	172	115,94
21	104	138	115,94
22	102	140	115,94
23	90	174	150,53
24	106	190	212,17
25	150	176	283,44
TOTAL			3.364,20
VOLUME MÉDIO			134,5680



## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 20

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	113	212	280,84
2	132	211	330,14
3	112	168	179,59
4	157	201	375,37
5	164	180	333,03
6	142	212	362,93
7	118	163	181,52
8	132	153	189,38
9	98	184	183,47
10	64	124	54,36
11	121	145	154,32
12	117	196	250,87
13	115	210	280,84
14	101	211	248,47
15	112	146	140,50
16	126	180	232,88
17	144	201	335,95
18	101	112	79,06
19	91	143	104,82
20	114	161	170,14
21	89	159	124,78
22	112	125	108,90
23	57	146	68,43
24	90	182	164,63
25	90	138	96,96
TOTAL			5.032,18
VOLUME MÉDIO			201,2872

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 21

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	112	142	134,06
2	108	146	134,06
3	98	140	110,29
4	142	156	216,50
5	140	240	448,92
6	146	192	315,91
7	114	154	157,47
8	70	210	56,11
9	126	154	179,59
10	132	164	212,19
11	134	168	225,34
12	138	170	239,04
13	146	190	310,33
14	136	142	175,77
15	120	146	153,98
16	118	124	115,94
17	135	160	210,03
18	92	115	72,56
19	114	192	234,41
20	166	210	434,89
21	92	104	78,14
22	142	196	315,91
23	162	182	333,03
24	60	180	113,09
25	168	196	394,56
TOTAL			5.372,12
VOLUME MÉDIO			214,8848

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 22

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	111	167	107,53
2	121	156	172,00
3	92	136	96,96
4	108	137	120,31
5	129	176	232,12
6	116	149	152,24
7	122	141	148,82
8	107	132	111,68
9	92	105	62,54
10	121	175	212,17
11	116	149	152,24
12	118	163	181,52
13	120	182	225,34
14	90	113	68,43
15	112	171	185,42
16	104	123	95,69
17	99	131	99,54
18	102	132	104,82
19	140	160	220,89
20	127	165	203,68
21	130	142	115,94
22	80	150	99,54
23	107	138	120,31
24	140	155	210,32
25	116	128	114,51
TOTAL			3.614,56
VOLUME MÉDIO			144,5824

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 23

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	100	134	104,82
2	110	144	134,06
3	190	272	806,76
4	122	165	193,40
5	143	206	347,77
6	119	150	148,00
7	97	119	82,44
8	112	156	157,47
9	150	162	248,47
10	141	184	366,01
11	150	195	336,92
12	131	204	307,57
13	121	183	229,84
14	160	215	431,43
15	158	216	427,99
16	140	174	253,28
17	110	160	161,03
18	127	182	241,37
19	164	186	350,77
20	120	130	127,83
21	125	171	212,17
22	111	156	155,72
23	122	156	175,77
24	124	158	183,47
25	150	200	350,77
TOTAL			6.535,13
VOLUME MÉDIO			261,4052

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 24

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	194	216	563,85
2	122	154	434,89
3	196	215	567,99
4	164	186	350,77
5	157	203	381,70
6	110	143	132,48
7	117	155	164,63
8	122	186	239,04
9	206	235	701,67
10	130	178	239,04
11	151	204	366,01
12	104	110	80,17
13	112	158	161,03
14	144	239	459,63
15	119	136	135,63
16	125	257	456,04
17	159	196	366,01
18	134	203	313,11
19	183	206	481,58
20	161	189	350,77
21	179	197	434,89
22	195	213	555,64
23	105	137	115,94
24	168	184	356,81
25	151	212	391,32
TOTAL			8.800,66
VOLUME MÉDIO			352,0264

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 25

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	142	170	222,99
2	134	152	191,38
3	94	140	104,82
4	112	174	191,38
5	82	136	84,75
6	112	182	207,90
7	112	200	248,49
8	106	147	132,48
9	70	145	81,30
10	68	92	33,51
11	91	135	94,43
12	116	240	369,12
13	80	173	132,48
14	132	157	197,47
15	114	144	140,50
16	113	169	183,47
17	105	143	124,78
18	100	182	183,47
19	70	145	81,30
20	107	222	98,24
21	116	211	108,90
22	86	116	67,43
23	100	170	161,03
24	81	139	87,11
25	84	153	108,90
TOTAL			3.637,61
VOLUME MÉDIO			145,5044

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 26

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>µm<sup>3</sup></sub>
1	122	276	515,78
2	90	167	138,87
3	116	256	421,16
4	131	226	372,24
5	64	240	229,84
6	76	262	315,91
7	149	206	366,01
8	73	112	51,80
9	64	192	31,05
10	124	156	179,59
14	136	158	207,90
11	83	103	52,64
13	120	200	268,08
14	95	130	93,18
15	102	124	94,43
16	110	156	153,98
17	96	168	150,53
18	112	153	152,24
19	87	126	79,06
20	113	154	155,72
21	76	97	166,45
22	87	115	67,43
23	84	105	55,23
24	92	136	96,96
25	90	120	75,76
TOTAL			4.491,84
VOLUME MÉDIO			179,6736

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 27

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μ<sup>3</sup></sub>
1	114	165	117,04
2	121	166	193,40
3	90	154	118,84
4	120	142	147,13
5	110	212	273,14
6	92	131	90,72
7	102	143	120,31
8	88	115	68,43
9	86	107	58,81
10	135	178	250,87
11	132	157	197,47
12	107	145	130,92
13	124	151	170,14
14	115	154	159,24
15	121	137	140,50
16	109	122	100,84
17	107	164	153,98
18	135	159	207,90
19	115	149	150,53
20	96	172	157,47
21	90	110	65,45
22	133	146	177,67
23	160	220	448,92
24	121	168	197,47
25	134	153	193,40
TOTAL			4.150,59
VOLUME MÉDIO			166,0236



## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 28

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	102	122	91,95
2	110	112	89,51
3	114	142	137,25
4	82	108	56,11
5	72	124	61,60
6	154	172	283,44
7	120	160	179,59
8	90	114	68,09
9	144	236	48,92
10	110	138	124,78
11	150	172	273,14
12	74	154	288,69
13	90	102	57,90
14	82	154	107,53
15	160	180	321,55
16	98	128	94,43
17	118	136	134,06
18	120	184	229,84
19	110	150	143,79
20	112	274	470,52
21	106	164	164,63
22	124	184	239,04
23	160	236	50,84
24	108	142	127,83
25	145	178	275,69
TOTAL			4.977,92
VOLUME MÉDIO			199,1680

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 29

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V μm <sup>3</sup>
1	116	134	127,83
2	74	193	155,72
3	97	121	84,75
4	118	137	135,65
5	109	117	94,43
6	91	116	72,56
7	97	136	103,48
8	131	157	195,43
9	130	162	203,68
10	103	191	207,90
11	114	190	229,84
12	116	153	159,24
13	111	154	152,24
14	102	126	96,96
15	111	171	183,47
16	80	126	71,51
17	75	140	81,30
18	92	123	81,30
19	80	110	55,11
20	110	140	127,83
21	96	124	87,11
22	89	142	100,84
23	100	215	255,71
24	80	102	49,32
25	96	104	65,45
TOTAL			3.179,66
VOLUME MÉDIO			127,1864

## CARIOMETRIA - Ependimoma

Caso nº 30

Nº	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	V <sub>μm<sup>3</sup></sub>
1	118	246	394,56
2	97	139	107,53
3	110	163	166,45
4	96	152	124,78
5	118	154	164,63
6	96	147	117,39
7	96	115	76,85
8	120	150	161,03
9	121	137	140,50
10	111	155	153,98
11	112	139	129,37
12	120	139	142,14
13	130	176	234,41
14	119	146	152,24
15	96	152	124,78
16	128	169	214,33
17	130	165	210,03
18	122	134	137,25
19	110	131	114,51
20	114	133	123,28
21	131	152	185,42
22	127	153	179,59
23	123	175	216,50
24	119	155	168,29
25	120	176	212,17
TOTAL			4.152,61
VOLUME MÉDIO			166,1044

## CARIOMETRIA - Ependimoma

CASO	VOLUME MÉDIO
	83,4732
2	161,0440
3	125,2412
4	201,4096
5	189,2608
6	256,2960
7	228,5928
8	110,7992
9	145,4992
10	126,2444
11	196,3000
12	147,6604
13	163,8872
14	135,7720
15	109,3700
16	308,7620
17	236,0864
18	123,5552
19	134,5680
20	201,2872
21	214,8848
22	144,5824
23	261,4052
24	352,0264
25	145,5044
26	179,6736
27	166,0236
28	199,1680
29	127,1864
30	166,1044
VOLUME MÉDIO	177,1205 $\mu\text{m}^3$

A Tabela 7 contém a média e o respectivo desvio padrão da média de cada amostra. A aplicação do teste t de Student revelou que a diferença entre as médias das duas amostras (núcleos de células ependimárias normais e núcleos de células ependimárias neoplásicas) é estatisticamente significativa ao nível de 5%.

**TABELA 7. Teste t de Student.**

AMOSTRA 1: EPÊNDIMAS (NORMAIS)	
Valor de N	750
Média	66,647
Desvio Padrão	9,873
Desvio Padrão Médio	0,361
Variância	97,485
AMOSTRA 2: EPENDIMOMAS	
Valor de N	750
Média	177,121
Desvio Padrão	60,756
Desvio Padrão Médio	2,219
Variância	3.691,249
t calculado	49,152
t da tabela, para $P \leq 0,05$ e grau de liberdade infinito	1,96
<b>RESULTADO: Significativo</b>	

N = Total de observações feitas na amostra.

P = Nível de significância.

## 6 DISCUSSÃO

Nas áreas de Oncologia, Anatomia Patológica e Citopatologia é freqüente e básica a citação de vários autores, como MOREHEAD (35), EWING (11), CORREA (7), PASSMORE e ROBSON (38), SHIMKIN (52), MEISSNER e DIAMANDOPOULOS (34) e SMOLKA e SOOST (56), sobre as alterações de forma e volume de células de neoplasias em geral, bem como a forma, o volume e a cromaticidade de seus núcleos, podendo-se destacar como exemplos:

1. No capítulo "Características das Neoplasias - Diferenciação e Anaplasia", ROBBINS (45) diz:

Anaplasia pode ser usada como sinônimo para indiferenciação de células tumorais. Literalmente, anaplasia significa "formação para trás", "formação retrógada", um fenômeno que hoje não se crê ocorrer. Ao invés disso, o termo anaplasia tem conotações específicas com neoplasias. Tumores anaplásicos são invariavelmente malignos e são compostos de células mais ou menos indiferenciadas, que perderam parte ou toda a semelhança com as células normais respectivas. Tanto as células quanto seus núcleos apresentam pleomorfismo - variação em forma e volume. Podem ser encontradas células gigantes, maiores que as células vizinhas, enquanto outras células podem ser pequenas e com aspecto primitivo. Caracteristicamente, os núcleos contêm ADN em abundância e coram-se fortemente (hipercromasia). Os núcleos são desproporcionalmente grandes para as células e a relação núcleo-plasmática pode se aproximar de 1:1, em vez da relação núcleo-plasmática normal de 1:4 ou 1:6. A forma do núcleo é variável e a cro-

matina é grosseiramente granulosa e distribuída ao longo da membrana nuclear. Grandes nucléolos estão presentes nestes núcleos, refletindo a atividade de síntese destas células. Tumores anaplásicos geralmente apresentam grande número de mitoses, refletindo a atividade proliferativa das células do parênquima. [Figs. 14, 16, 17 e 18.]

## 2. No capítulo "Critérios de Malignidade" do livro de Citopatologia de TAKAHASHI (59), lê-se:

### 1. Critérios de malignidade em células individuais.

#### 1) Aumento do núcleo.

Células que apresentam hipertrofia nuclear acima de  $10\mu\text{m}$  em diâmetro são suspeitas de serem malignas. Aceita-se que o aumento nuclear é proporcional à poliploidia (21, 22, 60) que é responsável por um aumento no conteúdo de ADN (18, 23, 29, 57). O aumento do volume nuclear não é somente relacionado à poliploidia, mas também a um aumento de certas proteínas (nucleoproteínas) (61) ou a um aumento na quantidade de líquido, referido como edema nuclear funcional. [Figs. 2 e 16.]

Deve-se lembrar que a variação rítmica do tamanho nuclear (24, 25), a regra do crescimento proporcional do núcleo acha-se presente durante a fase intermitótica. O volume nuclear, uma vez aumentado abruptamente pela hidratação após a telófase, aumenta de maneira bastante lenta por um longo tempo e, novamente, de maneira rápida até a prófase, quando assume sua maior dimensão em todo o ciclo mitótico.

#### 2) Aumento da relação núcleo-plasmática.

A relação entre o volume nuclear e o volume citoplasmático permanece dentro de limites constantes em células normais. Um aumento do componente nuclear na relação núcleo-plasmática (26, 42) é uma das mais nítidas características de malignidade.

O aumento nuclear pode ocorrer em células não malignas como resultado de irradiação, administração de agentes alquilantes, inflamação e regeneração. Entretanto, as células não malignas nestas condições revelam um aumento na célula como um todo e

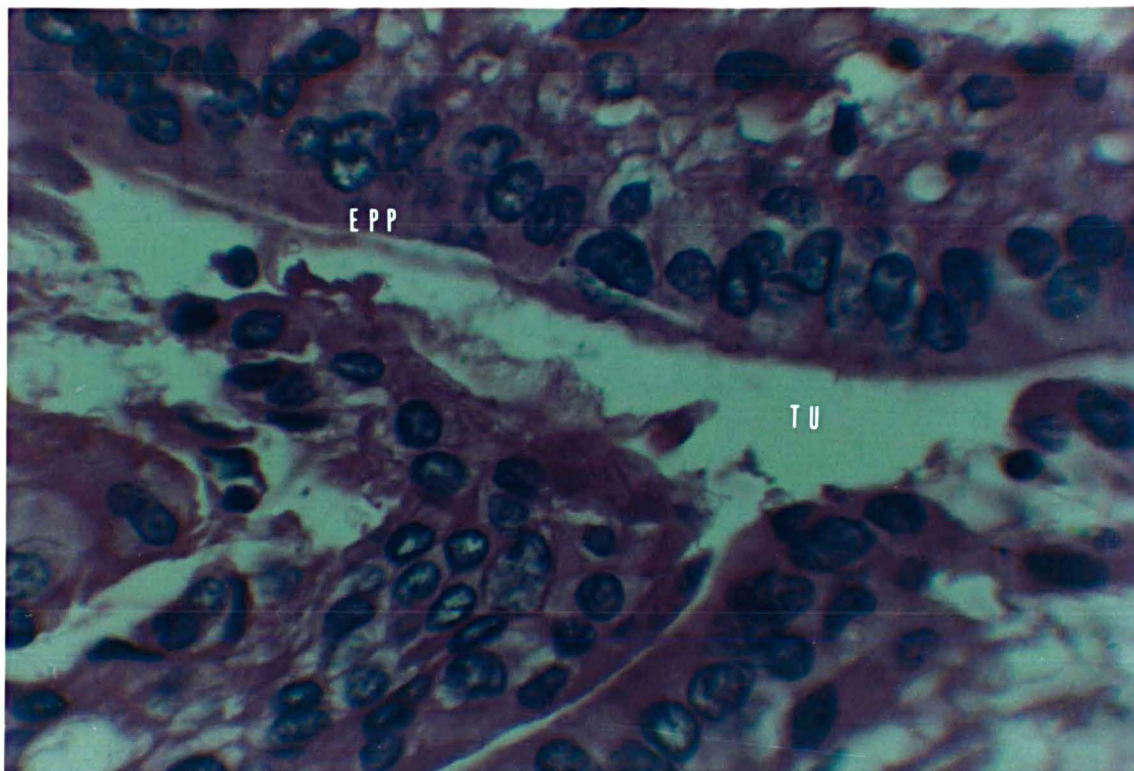


Fig. 17. Ependimoma anaplásico: epitélio colunar pleomórfico (EPP) formando túbulo (TU). (HE 450 x)

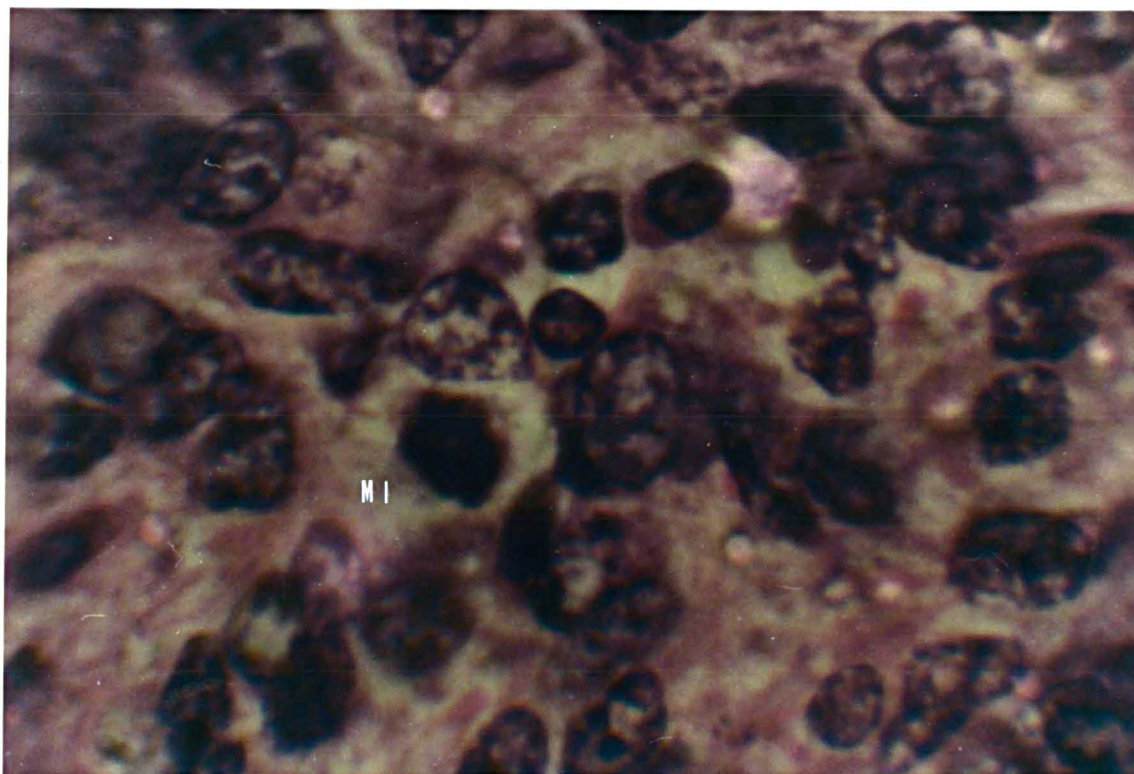


Fig. 18 Ependimoma anaplásico: hiper celularidade, hiper cromasia e pleo-  
morfismo nuclear, mitoses atípicas (MI). (HE 450 x)



mantêm a relação núcleo-plasmática dentro de limites benignos, sendo assim distinguíveis de células malignas sem dificuldade.

### 3) Hiperchromatismo do núcleo.

Segundo estudos de microespectrofotometria, o conteúdo de ADN em células malignas em divisão não só é aumentado como difusamente distribuído (20, 31, 58). As quantidades aumentadas de ADN são responsáveis pelo hiperchromatismo com corantes básicos, isto é, com o verde de metila e o azul de metileno, e pela acentuação da fluorescência com o laranja de acridina. [Fig. 18.]

### 4) Agrupamento de cromatina grosseiramente granulosa.

Somando-se ao hiperchromatismo, a cromatina revela uma distribuição grosseiramente granulosa ou em forma de largas traves. Densos grânulos de cromatina, referidos como cromocentros, são mais evidentes em células malignas que em células benignas. O espaço por entre os grumos cromatínicos é aparentemente livre de partículas cromatínicas. [Fig. 16.]

A cromatina nucléolo-associada também é aumentada em tamanho e número, com aumento em paralelo do volume e número de nucléolos. Nas neoplasias malignas no sexo feminino podem ser encontradas células exibindo cromatina sexual desproporcionalmente grande, o que se deve, provavelmente, à não disjunção dos cromossomos sexuais durante a mitose ou à endomitose.

### 5) Irregularidade e espessamento da carioteca.

A carioteca ou membrana nuclear se espessa e tem contornos irregulares. Na microscopia eletrônica aparecem dobras e indentações na membrana nuclear. Deve-se lembrar que o espessamento da membrana nuclear é produzido pela condensação da cromatina na carioteca e é visto como um sinal precoce de degeneração celular. [Fig. 16.]

### 6) Aumento no tamanho e no número de nucléolos.

O aumento do nucléolo a mais de  $5\mu\text{m}$  em diâmetro é fortemente sugestivo de malignidade. A relação nucléolo-núcleo estará aumentada. Os nucléolos, normalmente encontrados pela microscopia óptica durante a fase intermitótica, podem estar diminuídos em número e se tornam mais proeminentes

pela fusão quando comparados com aqueles observados logo após a telófase. O número de nucléolos será determinado pelo número de organizadores nucleolares nos cromossomas. Múltiplos núcleos tendo 3 ou 4 nucléolos verdadeiros podem ser indicadores de malignidade.

#### 7) Multinucleação e multilobulação

Multinucleação e acentuada indentação ou enrugamento dos núcleos são os resultados de mitoses anormais. Deve-se lembrar, entretanto, que multinucleação também ocorre em células benignas, tais como células transicionais do trato urinário, células colunares do revestimento brônquico ou endocervical, células mesoteliais em derrames pleural e peritoneal, e células histiocitárias (macrófagos). A diferenciação entre multinucleação benigna e maligna deve ser baseada em aumento da relação núcleo-plasmática, aumento da quantidade de material cromatínico e sua distribuição irregular, todas estas características de malignidade.

#### 8) Mitoses anormais.

Embora figuras mitóticas sejam ocasionalmente vistas em histiócitos e células mesoteliais, a presença de mitoses anormais e em número maior é indicadora de malignidade. [Figs. 14, 16 e 18.]

#### 9) Variação em tamanho e forma de núcleo e citoplasma.

Estes são critérios muito importantes de malignidade. Mesmo em células atípicas benignas, o aumento de volume nuclear, a proeminência do nucléolo e o hiperchromatismo são achados freqüentes. Comparando individualmente células malignas umas com as outras, podem-se encontrar variações marcantes no tamanho e forma dos núcleos e do citoplasma. [Fig. 17.]

Ao se referir à anaplasia das neoplasias do sistema nervoso central em geral e sua importância, tanto clínica quanto diagnóstica, RUBINSTEIN (46) afirma:

Assim sendo, espera-se que o comportamento clínico destes tumores possa ser predito a partir de suas características morfo-

lógicas. É seguro presumir que qualquer glioma que combine em seu quadro histológico os caracteres de densa celularidade, pleomorfismo celular, aspecto primitivo, abundância de figuras mitóticas e necrose espontânea, se comportará clinicamente com um grau correspondente de malignidade.

Ainda, HARDMAN e YANG (20) afirmam:

A malignidade dos tumores do sistema nervoso central correlaciona-se melhor com o grau de anaplasia. (...) Em geral, anaplasia significativa é encontrada em astrocitomas típicos. (...) Aparentemente a classificação da Organização Mundial de Saúde parece ter abandonado a importância da anaplasia. No entanto, seu significado é claramente reconhecido, e uma categoria de neoplasia anaplásica (maligna) é sempre encontrada em cada grupo de tumores.

Quando se trata do grupo dos gliomas, o de maior incidência nas neoplasias primárias do sistema nervoso central e do qual o ependimoma faz parte, RUBINSTEIN (46) observa que:

Os astrocitomas cerebrais difusos são caracterizados por uma infiltração das substâncias cinzenta ou branca, ou ambas, por pequenas células astrocitárias, largamente dispersas. A densidade celular pode ser apenas um pouco maior do que a de um cérebro normal. Os núcleos são levemente maiores, mais irregulares e com leve hiperchromatismo. (...) Os núcleos astrocitários (do astrocitoma cerebelar) são maiores que o normal, mas usualmente de contornos irregulares e ortocromáticos. Entretanto, isto não é indicador seguro de malignidade, na ausência de outras evidências de alteração anaplásica, tais como aumento da densidade celular, necrose e figuras de mitose. (...) A característica desta neoplasia (glioblastoma multiforme) é a presença frequente de células gigantes multinucleadas, com pro-

cessos arredondados ou piramidais, e grandes núcleos vesiculosos com nucléolos evidentes.

No que tange aos ependimomas, RUBINSTEIN (46) afirma, tratar dos seus quadros histológicos:

Pleomorfismo celular, hiper cromatismo, multinucleação e formação de células gigantes são incomuns e, quando presentes, devem levantar a suspeita de alteração maligna. (...) Ocasionalmente, no entanto, ependimomas podem apresentar caracteres malignos, incluindo propriedades invasivas, focos de necrose e aparecimento de anaplasia citológica, como aumento de celularidade, figuras de mitose, multinucleação e formação de células gigantes.

De todo o exposto, pode-se aferir o grau de importância que se atribui às alterações de volume e de forma do núcleo e sua relação direta com o desencadeamento da formação de neoplasias, principalmente nas neoplasias anaplásicas (malignas).

Os resultados obtidos não somente confirmam as observações referentes ao aumento do volume nuclear, como permitem quantificá-los, dando-lhes, assim, uma avaliação objetiva.

O tratamento matemático e estatístico mostra que os resultados são precisos e confiáveis.

## 7 CONCLUSÃO

Consideradas as condições em que se desenvolveu o presente trabalho, é lícito concluir que:

Nos tumores derivados de células ependimárias (ependimomas) humanas ocorre um aumento de volume nuclear da ordem de 166% ao se compararem núcleos de células ependimárias normais com núcleos de células ependimárias neoplásicas. (Figs. 2 e 16.)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ARENDT, A. Ependymomas. In: VINKEN, P.J. & BRUYN, G.W., eds. *Handbook of clinical neurology*. Amsterdam, North-Holland, 1975. v.18, p.105.
- 2 AUROUX, M. & HAEGEL, P. Sistema nervioso. In: TUCHMANN-DUPLESSIS, H. *Embriologia*. Barcelona, Toray-Masson, 1970. v.III, p.2-89.
- 3 BAILEY, P. & CUSHING, H. *Classification of the tumors of the glioma group on a histogenetic basis with a correlated study of prognosis*. Philadelphia, J.B. Lippincot, 1926.
- 4 BARNETT, H.J.M. & NEWCASTLE, N.B. Syringomyelia and tumours of the nervous system. In: WALTON, J.N., ed. *Syringomyelia, major problems in Neurology*. London, W.B.Saunders, 1973. v.1, p.261.
- 5 BELL, W.E. & McCORMICK, W.F. *Increased intracranial pressure in children: diagnosis and treatment*. Philadelphia, W.B.Saunders, 1978.
- 6 COLLINS, V.P.; LOEFFLER, R.K.; TIVEY, H. Observations on growth rates of human tumors. *Am.J.Roentgenol Radium Ther.Nucl.Med.*, 76:988, 1956.
- 7 CORREA, P. & MONTER, H.M. Transtornos en la transmisión de la información genética. In: CORREA, P.; ARIAS-STELLA, J.; TAMAYO, R.P.; CARBONELL, L.M. *Texto de Patología*. México, La Prensa Médica Mexicana, 1975.
- 8 DOHRMANN, G.J.; FARWELL, J.R.; FLANNERY, J.T. Ependymomas and ependymoblastomas in children. *J.Neurosurg.*, 45: 273-83, 1976.
- 9 ELIAS, H.; HENNIG, A.; SCHWATZ, D.E. Stereology: applications to biomedical research. *Physiol.Rev.*, 51: 158-200, 1971.
- 10 ELVIDGE, A.; PENFIELD, W.; CONE, W. The gliomas of the central nervous system (study of 210 verified cases). *Res.Publ.Ass.Nerv.Ment.Dis.*, 16:107, 1935.

- 11 EWING, J. *Oncology*. Philadelphia, W.B.Saunders, 1947.
- 12 FARBER, S.M.; ROSENTHAL, M.; ALSTON, E.F.; BENIOFF, M.A.; McGRATH, A.K. Cytologic diagnosis of lung cancer. Springfield, Ill., Charles C.Thomas, 1950.
- 13 FARWELL, J.R.; DOHRMANN, G.J.; FLANNERY, J.T. Central nervous system tumors in children. *Cancer*, 40:3123, 1977.
- 14 FERRY, D.J.; HARDMAN, J.N.; EARLE, K.M. Syringomyelia and intramedullary neoplasms. *Med.Ann.D.C.*, 38:363, 1969.
- 15 FOKES JR., E.C. & EARLE, K.M. Ependymomas: clinical and pathological aspects. *J.Neurosurg.*, 30:585, 1969.
- 16 GJERRIS, F.; HARMSSEN, A.; KLINKEN, L. Incidence of long term survival of children with intracranial tumors treated in Denmark, 1935-1959. *Br.J.Cancer*, 38:442, 1978.
- 17 GOLD, J.A. & SMITH JR., K.R. Childhood brain tumors: a 15-year survey in a university pediatric hospital. *South Med.J.*, 68:1337, 1975.
- 18 GRUNDMANN, E. & BACH, G. Amitosen, Endomitosen und Mitosen nach partieller Hepatektomie. *Beitr.path. Anat.*, 123:144, 1960.
- 19 HAM, A.W. & CORMACK, D.H. *Histologia*. 8.ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Kogan, 1983. p.483-4.
- 20 HARDMAN, J. & YANG, H. The central nervous system. In: SILVERBERG, S.G. *Principles and practice of surgical pathology*. New York, John Wiley & Sons, 1983. v.II, p.1579-1656.
- 21 HEIBERG, K.A. Variation von Geschwulstmitosen. *Virchow Arch.path.Anat.*, 281:73, 1931.
- 22 HEIBERG, K.A. & KEMP, T. Über die Zahl der Chromosomen in Carcinomzellen beim Menschen. *Virchow Arch.path. Anat.*, 273:693, 1929.
- 23 HOBIK, H.P. & GRUNDMANN, E. Quantitative Veränderungen der DNS and der RNS in der Rattenleberzelle während der Carcinogene durch Diäthylnitrosamin. *Beitr.path. Anat.*, 127:25, 1962.
- 24 JACOBJ, W. Über das rhythmische wachstum der Zellen durch Verdopplung ihres Volumens. *Arch.Entwickl.-Mech.Org.*, 106:124, 1925.

- 25 JACOBJ, W. Die verschiedenen Arten des gesetzmässigen Zellwachstums und ihre Beziehungen zu Zellfunktion, Umwelt, Krankheit, maligner Geschwulstbildung und inneren Bauplan. *Arch.Entwickl.-Mech.Org.*, 141:584, 1942.
- 26 JOHNSTON, D.G. Cytoplasmic:nuclear ratios in the cytological diagnosis of cancer. *Cancer*, 5:951, 1955.
- 27 KERNOHAN, J.W.; MABON, R.F.; SVIEN, H.J. A simplified classification of the gliomas. *Mayo Clin.Proc.*, 24:71, 1949.
- 28 KERNOHAN, J.W. & SAYRE, G.P. Tumors of the central nervous system. In: *ATLAS of tumor pathology*. Washington DC, Armed Forces Institute of Pathology, 1952. sec.10, fasc.35. (Serie 1.)
- 29 KOLLER, P.C. The nucleus of the cancer cell: a historical review. *Exp.Cell Res.Suppl.*, 9:3, 1963.
- 30 LEUCHTENBERGER, C. Changes in the DNA content in an Ehrlich ascites tumor from 1952 to 1956, as determined by Feulgen microspectrophotometry. *Exp.Cell Re.*, 11:506, 1957.
- 31 LEUCHTENBERGER, C.; LEUCHTENBERGER, R.; DAVIS, A.M. A microspectrophotometric study of DNA content in cells of normal and malignant tissues. *Am.J.Path.*, 30:65, 1954.
- 32 LIU, H.M.; McLONE, D.C.; CLARK, S. Ependymomas of childhood II: electron-microscopic study. *Child Brain*, 3:281, 1977.
- 33 MARTIN JR., F. & LEMMEN, L.J. Calcification in intracranial neoplasms. *Am.J.Pathol.*, 28:1107, 1952.
- 34 MEISSNER, W.A. & DIAMANDOPOULOS, G.Th. Neoplasia. In: ANDERSON, W.A.D. & KISSANE, J.M. *Pathology*. St.Louis, C.V.Mosby, 1977. v.I.
- 35 MOREHEAD, R.P.H. *Human pathology*. New York, McGraw-Hill, 1965.
- 36 MORK, S.J. & LOKEN, A.C. Ependymoma: a follow-up study of 101 cases. *Cancer*, 40:907, 1977.
- 37 NITTNER, K. Spinal meningiomas, neurinomas and neurofibromas and hour glass tumors. In: VINKEN, P.J. & BRUYN, G.W., eds. *Handbook of Clinical Neurology*. Amsterdam, North-Holland, 1976.



- 39 PERCY, S.K.; ELVEBACK, L.R.; OKAZAKI, H. Neoplasms of the central nervous system. *Neurology (NY)*, 22:40, 1972.
- 40 PIZA, I.G. Determinação de diâmetros médios em micrometria: I - Obtenção da ortogonalidade entre o maior e o menor diâmetro, através da ocular micrométrica simples. *Semina, CCB/UEL, Depto.de Histologia*, 4(15): 467-9, 1984.
- 41 POSER, C.M. *The relationship between syringomyelia and neoplasms*. Springfield, Ill., Charles C.Thomas, 1956.
- 42 REAGAN, J.W.; SEIDEMANN, I.L.; SARACUSA, Y. The cellular morphology of carcinoma in situ, and dysplasia or atypical hyperplasia of the uterine cervix. *Cancer*, 6:224, 1953.
- 43 RINGERTZ, M. Grading of gliomas. *Acta Pathol.Microbiol. Scand. (A)*, 27:51, 1950.
- 44 RIO-HORTEGA, P.del. Tumors of the nervous parenchyma. In: PINEDA, A.; RUSSELL, G.V.; EARLE, K.M. *The microscopic anatomy of the tumors of the central and peripheral nervous system*. Springfield, Ill., Charles C. Thomas, 1962. chap.2, p.27.
- 45 ROBBINS, S.L. *Pathology basis of disease*. Philadelphia, W.B.Saunders, 1974.
- 46 RUBINSTEIN, L.J. Tumors of the central nervous system. In: *ATLAS of tumor pathology*. Washington DC, Armed Forces Institute of Pathology, 1972. fasc.6 (Series 2.)
- 47 RUSSELL, D.S. & RUBINSTEIN, L.J. *Pathology of tumors of the central nervous system*. 4.ed. Baltimore, Williams and Wilkins, 1977.
- 48 SCHERER, H.J. The forms of growth in gliomas and their clinical significance. *Brain*, 63:1, 1940.
- 49 SCHOENBERG, B.S.; CHRISTINE, B.W.; WHISNANT, J.P. The descriptive epidemiology of primary intracranial neoplasms: the Connecticut experience. *Am.J.Epidemiol.*, 104:499, 1976.
- 50 SCHOENBERG, B.S.; SCHOENBERG, D.G.; CHRISTINE, B.W. e cols. The epidemiology of primary intracranial neoplasms of childhood: a population study. *Mayo Clin. Proc.*, 51:51, 1976.
- 51 SCOTT, J.A. A morphometric study of changes of the ducts of human submandibular salivary glands. *Arch. Oral Biol.*, 22:243-9, 1977.

- 52 SHIMKIN, M.B. Research on the causes and nature of cancer. In: ACKERMAN & DEL REGATO. *Cancer*. St.Louis, C.V.Mosby, 1977.
- 53 SHUMAN, R.M.; ALVORD JR., E.C.; LEECH, R.W. The biology of childhood ependymomas. *Arch.Neurol.*, 32:731, 1975.
- 54 SILVERBERG, S.G. Principles and practice of surgical pathology. New York, John Wiley & Sons, 1983.
- 55 SLOOFF, J.L.; KERNOHAN, J.W.; MacCARTY, C.S. Primary intramedullary tumors of spinal cord and filum terminale. Philadelphia, W.B.Saunders, 1964. p.11.
- 56 SMOLKA, H.& SOOST, H.J. Compendio y atlas de citodiagnóstico ginecológico. Barcelona, Ed.Labor, 1966.
- 57 STICH, H.F. The DNA content of tumor cells. II. Alterations during formation of hepatomas in rats. *J.Nat.*
- 58 STOWELL, R.E. Histochemical observations on nucleic acids in homologous normal and neoplastic tissues. *Symp.Soc.Exptl.Biol.*, 1:190, 1947.
- 59 TAKAHASHI, M. Color atlas of cancer cytology. Tokyo, Igaku Shoin, 1971.
- 60 TIMONEN, S. Mitosis in normal endometrium and genital cancer. *Acta Obst.Scand.*, Suppl.2, Stockholm, 31, 1950.
- 61 VALERI, V.; CRUZ, A.R.; BRANDÃO, H.J.S.; LISON, L. Relationship between cell nuclear volume and DNA of cells of normal epithelium, of carcinoma in situ and of invasive carcinoma of the uterine cervix. *Acta Cytol.*, 11:488, 1967.
- 62 VIEIRA, S. Introdução à bioestatística. 2.ed. Rio de Janeiro, Ed.Campus, 1983.
- 63 WEIBEL, E.R. Principles and methods for the morphometric study of lung and other organs. *Lab.Invest.*, 1:131-55, 1963.
- 64 YATES, A.J.; BECKER, L.E.; SACHS, L.A. Brain tumors in childhood. *Child Brain*, 5:31, 1979.
- 65 ZÜLCH, K.J. Brain tumors: their biology and pathology. New York, Springer-Verlag, 1965.
- 66 ZÜLCH, K.J. & WECHLER, W. Pathology and classification of gliomas. *Prog.Neurol.Surg.*, 2:1, 1968.
- 67 ZÜLCH, K.J., ed. Histological typing of tumours of the central nervous system. In: INTERNATIONAL classification of tumours, n.21. Genebra, OMS, 1979. p.19.