Rodrigo de Faria Valle Dornelles

**Expansão craniana com molas: estudo experimental
em coelhos**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção de título de Mestre em
Ciências

Área de concentração: Cirurgia Plástica
Orientador: Prof. Dr. Nivaldo Alonso

São Paulo

2009

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Dornelles, Rodrigo de Faria Valle

Expansão craniana com molas : estudo experimental em coelhos / Rodrigo de Faria Valle Dornelles. -- São Paulo, 2009.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Departamento de Cirurgia.

Área de concentração: Cirurgia Plástica.

Orientador: Nivaldo Alonso.

Descritores: 1.Anormalidades craniofaciais 2.Crânio 3.Craniossinostose
4.Osteogênese por distração 5.Desenho de equipamentos 6.Coelhos

USP/FM/SBD-488/09

DEDICATÓRIA

À Luciana, pelo amor e por tolerar as inúmeras horas de afastamento para dedicação ao trabalho.

À Maria Eduarda, quem dá sentido à tudo.

Aos meus pais biológicos, Mario e Helena Maria, que me ensinaram que o estudo é a maior herança.

Aos meus pais científicos, Professor Doutor Roberto Corrêa Chem e Doutora Vera Lúcia Nocchi Cardim. O Doutor Chem, que precocemente nos deixou, ensinou-me os primeiros passos na Microcirurgia e na Cirurgia Plástica e a Doutora Vera, que é um exemplo de dedicação e amor pelos pacientes.

A minha avó Miroca, que com seu espírito artístico, ensinou-me que a vida deve ser aproveitada a cada momento.

Aos meus irmãos, Alexandre e Silvana, que, juntamente com suas famílias, são sempre uma referência e um porto seguro.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Marcus Castro Ferreira, Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Plástica da FMUSP, responsável pelo Laboratório de Microcirurgia e Cirurgia Plástica – LIM4, e coordenador do programa de pós-graduação *Stricto Sensu* em Cirurgia Plástica, pela acolhida e confiança.

Ao Professor Doutor Nivaldo Alonso, responsável pelo Serviço de Cirurgia Craniomaxilofacial da Disciplina de Cirurgia Plástica da FMUSP, pela oportunidade de realizar o projeto e pelo empenho incondicional na orientação dessa dissertação.

À Doutora Vera Lúcia Nocchi Cardim, pela inspiração contínua que oferece aos que a rodeiam e pelos ensinamentos em Cirurgia Plástica e Craniomaxilofacial que nos norteiam.

À Professora Doutora Maria Rita dos Santos e Passos Bueno, do Centro de Estudos do Genoma Humano, que promoveu a integração multidisciplinar imprescindível para a execução do projeto.

À Professora Doutora Marília Trierveiler Martins, da Disciplina de Patologia Bucal da Faculdade de Odontologia da USP, pela dedicação na preparação e interpretação dos cortes histopatológicos.

À Professora Doutor Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto, pela colaboração que tornou viável a execução dos estudos radiológicos.

Ao Professor Doutor Maurício Conceição Mário, Professor nas áreas de Eletrônica, Computação e Sistemas de Informação da Universidade Santa Cecília, Coordenador do Núcleo de Pesquisas em Eletrônica da Universidade Santa Cecília, que desenvolve trabalhos na área de Inteligência Artificial, utilizando a Lógica Paraconsistente. Pela inestimável colaboração na orientação dos cálculos que possibilitaram a utilização da Lógica Paraconsistente na análise do estudo.

Aos Funcionários do Laboratório Microcirurgia e Cirurgia Plástica LIM4, em especial à Edna, Maria e Silvana, pela colaboração para a realização deste trabalho, com os esclarecimentos institucionais e cuidados dispensados aos animais de experimentação.

EPIÍGRAFE

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.”

(Albert Einstein)

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria Fazanelli Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Gráficos

Lista de Abreviaturas

Lista de Símbolos

Lista de Siglas

Resumo

Summary

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivo.....	6
2 REVISÃO.....	7
2.1 Anatomia.....	7
1.1 Embriologia e crescimento.....	20
1.2 Fisiopatologia.....	24
1.3 Classificação das craniossinostoses não síndrômicas.....	28
1.4 Histórico dos tratamentos.....	32
2.5.1 Craniectomias.....	32
2.5.2 Distração osteogênica.....	37
2.5.3 Molas expansoras.....	41

3 MÉTODOS.....	47
3.1 Material.....	47
3.2 Mola.....	51
3.3 Cronograma.....	51
3.4 Anestesia.....	52
3.5 Antissepsia.....	53
3.6 Técnica Operatória.....	53
3.7 Avaliação.....	57
3.7.1 Avaliação histopatológica.....	58
3.7.1.1 Preparo do material para avaliação histopatológica.....	58
3.7.1.2 Parâmetros analisados.....	59
3.7.2 Avaliação craniométrica.....	60
3.7.3 Método de avaliação dos dados.....	67
3.7.3.1 Metodologia usada para determinação do grau de evidência de anormalidade de uma variável craniométrica.....	67
3.8 Ética.....	69
4 RESULTADOS.....	70
4.1 Aspectos radiológicos.....	70
4.2 Aspectos histopatológicos.....	73
4.2 Aspectos da Lógica Paraconsistente.....	79
5 DISCUSSÃO.....	80

5.1	Perspectivas Futuras.....	90
6	CONCLUSÕES.....	92
7	ANEXOS.....	93
8	REFERÊNCIAS.....	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Crânio com Craniossinostose de um <i>Homo heilderbergensis</i>	01
Figura 2	Fukurokuju, Deus japonês da Felicidade, da boa sorte e prosperidade...	02
Figura 3	Shou-Xing, Deus chinês do tempo, das estrelas e da imortalidade.....	02
Figura 4	Crânio Pré-Colombiano.....	03
Figura 5	Visão superior do crânio.....	07
Figura 6	Representação esquemática dos ossos do crânio e localização das suturas e fontanelas de um recém-nascido.....	08
Figura 7	Osso frontal, visão anterior.....	10
Figura 8	Osso parietal direito, visão externa.....	11
Figura 9	Osso parietal direito, visão interna.....	12
Figura 10	Osso occipital, visão inferior.....	13
Figura 11	Osso occipital, visão superior.....	14
Figura 12	Osso temporal direito, visão externa.....	15
Figura 13	Osso temporal, visão externa e suas partes.....	16
Figura 14	Osso esfenóide, visão posterior.....	17
Figura 15	Osso esfenóide, visão anterior.....	18
Figura 16	Osso etmóide, visão lateral esquerda.....	19
Figura 17	Osso etmóide, visão inferior.....	19
Figura 18	Anatomia do crânio do coelho.....	20

Figura 19	Ilustração de escafocefalia.....	29
Figura 20	Ilustração de trigonocefalia.....	30
Figura 21	Ilustração de plagiocefalia.....	31
Figura 22	Ilustração de braquicefalia.....	32
Figura 23	Tratamento cirúrgico da plagiocefalia, com grande área de descolamento, tanto subperiostal, quanto intracraniano. Necessidade de reconstrução conjunta da barra orbital.....	37
Figura 24	Tratamento cirúrgico da trigonocefalia, também com grande área de descolamento. A: visão lateral e B: visão anterior.....	37
Figura 25	Tratamento de escafocefalia com o uso de placas absorvíveis. A: “back table” com montagem da nova conformação dos ossos parietais, frontal e occipital e B: após reposicionamento.....	38
Figura 26	Exemplo de distração osteogênica mandibular, feita em um caso de Microsomia Hemicraniofacial.....	40
Figura 27	Distrator ósseo externo, implantado em osteotomias lineares parassagitais em um caso de escafocefalia.....	41
Figura 28	Paciente com escafocefalia. A: visão frontal pré-operatória; B: visão de perfil pré-operatória; C: transoperatório após craniotomias parassagitais bilaterais e a colocação das molas.....	44
Figura 29	A: Rx de perfil e B: anteroposterior, pré-operatório de paciente portador de escafocefalia, pode-se notar o sinal da prata batida, que é a impressão	

	das circunvoluções cerebrais na tábua óssea interna visíveis no exame radiológico. C e D: Pós-operatório de 30 dias, das mesmas incidências, demonstrando o afastamento das margens ósseas das osteotomias parassagittais.....	54
Figura 30	Imagens da cirurgia de retirada das molas, demonstrando o afastamento das extremidades, a ossificação da área de distração e o mínimo descolamento subperiosteal para efetuar a retirada.....	46
Figura 31	A: imagem do perfil de pré-operatório; B: perfil pós-operatório com 2 anos e quatro meses de evolução e C: controle tomográfico do pós-operatório, demonstrando a ossificação das áreas de distração óssea.....	46
Figura 32	Localização dos marcadores de amálgama e da mola.....	50
Figura 33	Imagem da mola. Linha vermelha: distância entre o afastamento das extremidades de apoio. Linha verde: braço da mola.....	51
Figura 34	Posicionamento do animal após anestesia e tricotomia.....	52
Figura 35	A: visão do afastamento das partes moles e exposição da área a ser operada no crânio. B: visão do descolamento periosteal suficiente para a implantação dos marcadores de amálgama e para a craniotomia.....	53
Figura 36	A: Imagem da broca utilizada; B: Imagem da suturectomia sagital com os orifícios para implantação dos marcadores dos amálgamas e C: Imagem após a implantação dos marcadores de amálgama.....	54
Figura 37	Imagem da incisura realizada à distância intermediária entre M2 e M3.	55

Figura 38	Imagem após colocação da mola no Grupo III.....	56
Figura 39	Imagem da colocação da mola no Grupo IV.....	57
Figura 40	Imagem da retirada da calota craniana envolvendo a área de implantação dos amálgamas e da colocação da mola.....	58
Figura 41	Imagem do posicionamento do animal para o exame de RX.A: decúbito ventral para a imagem ventrodorsal e B: decúbito lateral direito.....	61
Figura 42	Imagens das incidências radiológicas.A: ventrodorsal e B: lateral.....	62
Figura 43	Diagrama esquemático para os pontos craniométricos utilizados na medição do comprimento da base craniana.....	63
Figura 44	RX com exemplo da medição linear dos pontos da base do crânio.....	64
Figura 45	Diagrama esquemático do crânio de coelho, visão lateral, com os pontos cefalométricos e os ângulos.....	65
Figura 46	RX com exemplo das medições angulares feitas com o programa de computador MIRROR [®] no coelho G IV 12 semanas.....	66
Figura 47	Cortes histopatológicos obtidos com 2 semanas dos grupos II, III e IV respectivamente de cima para baixo. Evidencia-se a deposição óssea a partir das margens e da profundidade nos grupos III e IV.....	75
Figura 48	Cortes histopatológicos obtidos com 4 semanas dos grupos II, III e IV respectivamente de cima para baixo. No grupo II a região da superfície interna do osso demonstra menor quantidade de neoformação com	

	relação à superfície externa. Há tecido ósseo imaturo unindo as margens em todos os grupos.....	76
Figura 49	Cortes histopatológicos obtidos com 8 semanas dos grupos II, III e IV respectivamente de cima para baixo. Na região mais interna, a deposição óssea está em estágio menos avançado, e ainda é possível notar-se tecido conjuntivo jovem, embora já sem a presença de infiltrado inflamatório. ⁷⁷	
Figura 50	Cortes histopatológicos obtidos com 12 semanas dos grupos II, III e IV respectivamente de cima para baixo.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Convenção de cada animal conforme o grupo e o momento do estudo..	93
Tabela 2	Distribuição cronológica para otimização da execução do projeto.....	93
Tabela 3	Anotações do peso em gramas de cada indivíduo no pré-operatório e pós-operatório de cada momento estudado e a média de incremento no peso.....	94
Tabela 4	Ângulos medidos no Grupo I.....	94
Tabela 5	Ângulos medidos no Grupo II.....	95
Tabela 6	Ângulos medidos no Grupo III.....	95
Tabela 7	Ângulos medidos no Grupo IV.....	96
Tabela 8	Medidas lineares em centímetro da base do crânio anterior.....	96
Tabela 9	Medidas lineares em centímetro da base do crânio posterior.....	97
Tabela 10	Medidas lineares em centímetro da placa cribriorme.....	97
Tabela 11	Medidas lineares em centímetro da base craniana total.....	97
Tabela 12	Medidas lineares em centímetro entre os marcadores de amálgama.....	98
Tabela 13	Medidas lineares em centímetro entre o marcador de amálgama M3, em todos os grupos, mensuradas com duas, quatro, oito e 12 semanas.....	71
Tabela 14	Resultados da observação histopatológica dos grupos II, III, IV em cada momento estudado com a graduação dos parâmetros.....	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Demonstração gráfica do afastamento, em centímetro, dos amálgamas da posição M3 em todos os Grupos em cada um dos momentos estudados.....	71
Gráfico 2	Demonstração gráfica da variação do comprimento da base craniana de todos os Grupos nos momentos estudados.....	72
Gráfico 3	Demonstração gráfica da variação angular BO'/NO.....	98
Gráfico 4	Demonstração gráfica da variação angular BO'/RhN.....	99
Gráfico 5	Demonstração gráfica da variação angular BO'/MaO.....	99
Gráfico 6	Demonstração gráfica da variação angular BO'/PL.....	100
Gráfico 7	Demonstração gráfica da variação angular BO'/MpS.....	100
Gráfico 8	Demonstração gráfica da variação angular BO'/LS.....	101
Gráfico 9	Demonstração gráfica da variação angular BO'/JO.....	101
Gráfico 10	Demonstração gráfica da variação do ângulo BO'/Boi.....	73
Gráfico 11	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo BO'/Boi.....	102
Gráfico 12	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo BO'/NO.....	102
Gráfico 13	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo	

	BO'/RhN.....	103
Gráfico 14	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo	
	BO'/MaO.....	103
Gráfico 15	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo	
	BO'/PL.....	104
Gráfico 16	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo	
	BO'/MpS.....	104
Gráfico 17	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo	
	BO'/LS.....	105
Gráfico 18	Demonstração gráfica da contextualização das medidas do ângulo	
	BO'/JO.....	105

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C.	antes de Cristo
FGFR	fator de crescimento fibroblástico (fibroblast growth factor receptor)
TWIST	gene do cromossomo 7p21-22 . regulador da morfogênese embrionária (basic helix-loop-helix transcription factor)
MSX2	gene do cromossomo 5q34-q35Muscle segment box(1)
TGF- β	fator de crescimento transformante beta (transforming growth factor)
BMP	proteína morfogenética do osso (bone morphogenetic proteins)
NOGGIN	antagonista da BMP
RX	raio X
PIC	pressão intracraniana
G I	grupo I
G II	grupo II
G III	grupo III
G IV	grupo IV
M1	marcador 1
M2	marcador 2
M3	marcador 3
M4	marcador 4
HE	hematoxilina eosina

FE-P	comprimento da placa cribriforme (base craniana anterior)
P-S	comprimento pré-esfenóide
S-B	comprimento posterior da base do crânio
O	ponto no centro do forâmen óptico
Oi	ponto mais profundo no contorno externo do osso occipital entre o forame magno e a protuberância occipital externa
Mp	ponto mais posterior na marca anterior no osso parietal esquerdo
Ma	ponto mais anterior na marca posterior no osso frontal esquerdo
J	extremidade do sulco endocraniano onde o osso frontal separa as fossas anterior e média do crânio
S	ponto mais profundo na sincondrose esfeno-occipital cartilaginosa
PL	uma linha tangencial até a borda inferior do palato duro
BO'	a extensão da linha através dos pontos B e O.
BO'/PL	(ângulo maxilo-basilar) ângulo formado entre e abaixo das linhas BO' e PL
BO'/RhN	(ângulo rino-basilar) ângulo formado entre e acima das linhas BO' e RhN
BO'/NO	(ângulo naso-basilar) ângulo formado entre e acima das linhas BO' e NO
BO'/JO	(ângulo basilar-olfatório) ângulo formado entre e acima das linhas BO' e JO
BO'/MaO	(ângulo marca anterior-basilar) ângulo formado entre e acima das linhas BO' e MaO

BO'/MpS	(ângulo marca posterior-basilar) ângulo formado entre e acima das linhas BO' e MpS
BO'/LS	(ângulo lambdóide-basilar) ângulo formado entre e acima das linhas BO' e LS
BO'/BOi	(ângulo foramino-basilar) ângulo formado entre e acima das linhas BO' e Boi
EEB	Equação Estrutural Básica da Lógica Paraconsistente
Sem	semana

LISTA DE SÍMBOLOS

F	Força
K	constante Newton/metro
Δl	variável em metros
mg	miligrama
g	grama
°C	graus Celsius
"	polegada
N	Newton
mg/Kg	miligrama por quilo
%	por cento
“.”	relação
mm	milímetro
UI/Kg	Unidades Internacionais por quilo
5-0	espessura do fio de sutura
μm	micrômetro
mA	miliampère
kV	quilovolt
cm	centímetro

CO ₂	Dióxido de carbono
X	vezes (magnificação)
x	normalização
μ _r	grau de evidência resultante
μ	evidência favorável
λ	evidência contrária
y	medida normalizada
h	horas

LISTA DE SIGLAS

FMUSP	Faculdade de medicina da Universidade de São Paulo
LIM4	Laboratório de Microcirurgia Experimental
COBEA	Colégio Brasileiro de Experimentação Animal
SI	Sistema Internacional de Unidades
USP	Universidade de São Paulo
HE	Hematoxilina-eosina
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
Le Fort	Classificação de fraturas da face

RESUMO

DORNELLES, RVF. *Expansão Craniana com molas: estudo experimental em coelhos* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009.

A expansão craniana com o uso de molas tem demonstrado eficácia no tratamento das anormalidades craniofaciais, tais como as craniossinostoses. A ação expansora exercida pelas molas tem sido observada tanto quando colocadas entre as margens parietais dos ossos do crânio, como quando lateralmente à sutura sagital, principalmente nas escafocefalias. No presente estudo foi criado um modelo experimental com coelhos, e feita uma avaliação descritiva do comportamento da calota craniana e das suturas sob ação de molas. Foram utilizados 13 coelhos Nova Zelândia com quatro semanas de vida, divididos em quatro grupos: grupo I, foram implantados no crânio marcadores de amálgama para controle; no grupo II, marcadores de amálgama e osteotomia da sutura sagital; no grupo III, marcadores de amálgama, osteotomia da sutura sagital e colocação de uma mola expansora na região interparietal e, no grupo IV, marcadores de amálgama, craniotomia parassagital linear com colocação da mola. Os animais foram sacrificados com duas, quatro, oito e doze semanas. Foi realizado controle radiológico com avaliação do afastamento dos marcadores de amálgama, da variação dos ângulos cefalométricos e das medidas da base do crânio, bem como um estudo histopatológico da região de colocação das molas. Nos grupos com o uso de molas a separação dos bordos da craniotomia foi maior do que naqueles sem a utilização

de mola. Houve ossificação em todos os grupos, com maior rapidez no grupo II. O crescimento ósseo deu-se a partir dos bordos e da profundidade. Não foram observadas diferenças significativas no padrão histopatológico da regeneração óssea entre os grupos com colocação de mola na região interparietal e parassagital. O modelo experimental com coelhos se mostrou adequado às análises propostas pelo estudo. Concluiu-se que houve osteogênese por distração nos grupos III e IV e que apresentaram uma expansão craniana semelhantes.

Descritores: Anormalidades craniofaciais, crânio, craniossinostose, osteogênese por distração, desenho de equipamento, coelhos.

SUMMARY

DORNELLES, RVF. *Spring-mediated skull expansion: experimental study in rabbits* [dissertation]. São Paulo: School of Medicine, University of São Paulo; 2009.

Spring-mediated skull expansion has proven to be effective in the treatment of craniofacial abnormalities, such as craniosynostosis. The use of springs in cranial expansion has been studied both in the sagittal and in parasagittal regions, especially in scaphocephaly. A rabbit model was used in the present study to analyze the effects of springs on the cranial vault and sutures. Thirteen 4-week-old New Zealand rabbits were used and divided into 4 groups: group I, amalgam markers were used as control; in group II, amalgam markers and osteotomy of the sagittal suture; in group III, amalgam markers and osteotomy of the sagittal suture with implant of an expansible spring in the interparietal region and in group IV, amalgam markers and linear parasagittal craniectomy with springs. Animals were sacrificed after 2, 4 and 12 weeks. Radiological control with assessment of the amalgam markers, variation of cephalometric angles and cranial base measurements, as well as the histopathological analysis of the spring implant area were carried out. In the groups using springs distraction of the craniectomy borders was greater than in those that did not use springs. Ossification was observed in all of the groups and was faster in group II. Bone growth started from the borders and depth. There were no significant differences in the histopathological pattern of bone regeneration between the groups with spring implant in the interparietal and parasagittal

region. The rabbit model proved to be adequate for the analysis proposed by the study. It was concluded that there was osteogenesis caused by distraction in groups III and IV, with similar skull expansion rates.

Describers: Craniofacials abnormality, skull, craniosynostosis, osteogenesis for distraction, equipment design, rabbits.

1 INTRODUÇÃO

Paleontólogos descobriram o crânio de um *Homo heilderbergensis*, antepassado do Neandertal de 530 mil anos, o qual pertenceu a uma criança de 5 a 12 anos de idade com craniossinostose, na província espanhola de Burgos (Figura 1).

Figura 1. Crânio com Craniossinostose de um *Homo heilderbergensis*

Houve tempo em que as malformações craniofaciais eram tidas como causas divinas ou sobrenaturais, há figuras de deuses na China que retratam cabeças altas ou com grandes projeções da região frontal (Fukurokuju, Figura 2, e Shou-Xing, Figura 3)⁽¹⁾.

Figura 2. Fukurokuju, Deus japonês da Felicidade, da boa sorte e prosperidade

Figura 3. Shou-Xing, Deus chinês do tempo, das estrelas e da imortalidade

Tal aspecto chegou a ponto de que a deformação craniana intencional fizesse parte cultural de povos antigos (Figura 4). Nas Américas, datam de 8000 a.C., sendo que essa tradição só cessou em 1752 sob o domínio colonial espanhol. Como consequência da deformação intencional, por distorção das direções normais de crescimento craniano, há uma alteração do processo normal do fechamento das suturas cranianas. Vários desses crânios apresentaram ossificação precoce das suturas, enquanto que outros apresentaram suturas que ficaram sem se fechar até a idade mais avançada^(2, 3).

Figura 4. Crânio Pré-Colombiano.

A famosa obra “*De Vulneribus Capitis Liber*”, Hipócrates (460-367 a.C.), apud Guimarães-Ferreira et al.⁽¹⁾, inicia com a frase: “As cabeças humanas não são similares

entre si. Nem são as suturas constantes em número e localização”, evidenciando que a inconstância das suturas cranianas e os fechamentos das mesmas já eram observados.

As suturas craniofaciais são regiões importantes de crescimento ósseo facial e craniano, têm seu desenvolvimento maior durante a embriogênese, e desempenham duas funções importantes:

- 1) manter da maleabilidade do crânio durante a passagem pelo canal de parto;
- 2) permitir a separação entre os ossos do crânio durante a vida intrauterina e perinatal.

A craniossinostose é a fusão prematura de uma ou mais suturas do crânio com consequente deformidade craniana e/ou facial, afetando aproximadamente um entre 1700 a 4000 nascidos vivos⁽⁴⁾. Além da forma, a função pode estar também comprometida, pois a limitação no desenvolvimento pode implicar hipertensão intracraniana, distúrbios visuais, retardo mental e outras anomalias^(1, 4).

Lycosthene (1557) descreveu uma criança com uma deformidade de crânio e membros, a síndrome de acrocefalossindactilia, posteriormente descrita por Apert (1906)* apud McCarthy et al.⁽⁵⁾.

* Apert, E. De l'acrocephalosyndactylie. *Bull Soc Med Hop.* (Paris). 1906; 23:1310

O termo craniossinostose foi usado pela primeira vez por Otto em 1830^(5, 6), porém, em 1851, Rudolf Ludwig Carl Virchow* apud Persing et al.⁽⁷⁾, publicou um artigo que tem importância até os dias de hoje, no qual descreve uma série de 29 crânios malformados na tentativa de elucidar casos de cretinismo. Cita os autores Stahl, Gibson e Sommering, e Hyrtl como precursores da idéia de que o fechamento precoce de uma sutura craniana leva à deformação do crânio, entretanto, indica as compensações durante o crescimento e tenta estabelecer padrões gerais predictivos.

* Virchow, R. Ueber den Cretinismus, namentlich in Franken, und ueber pathologische Schädelformen. *Verh Physikalisch Med Ges.* (Wurzburg). 1851; 2:230

1.1 Objetivo

O objetivo do presente estudo é:

- Avaliar os resultados da implantação de molas expansoras na região interparietal e parassagital, após craniectomia, em coelhos, através de análise radiológica e histopatológica.