

CARLOS DIÓGENES PINHEIRO-NETO

**Estudo do retalho nasosseptal para reconstrução  
endoscópica da base do crânio anterior**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina  
da Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de Otorrinolaringologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ubirajara Sennes

São Paulo  
2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

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

© reprodução autorizada pelo autor

Pinheiro-Neto, Carlos Diógenes

Estudo do retalho nasosseptal para reconstrução endoscópica da base do crânio anterior / Carlos Diógenes Pinheiro-Neto.-- São Paulo, 2011.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
Programa de Otorrinolaringologia.

Orientador: Luiz Ubirajara Sennes.

Descritores: 1.Anatomia 2.Radiologia 3.Base do crânio 4.Endoscopia  
5.Reconstrução

USP/FM/DBD-205/11

*Dedico*

*Aos meus pais, **Erineide** e **Sebastião**, por me terem proporcionado um ambiente familiar repleto de amor, imprescindível para a minha formação pessoal e profissional.*

*Aos meus irmãos, **Camilo (Mayra)**, **Clarissa (Silvio)** e **Cecília**, exemplos maiores da união e amizade, fundamental em todas as etapas de minha vida.*

*À **Maria**, por todo o amor que preenche minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ...

Ao **Prof. Dr. Luiz Ubirajara Sennes**, Professor Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP e meu orientador, por ter sido um médico exemplar desde o início de minha residência; por todo apoio e orientação dispensados não apenas à minha pós-graduação, mas também à minha formação na área da Otorrinolaringologia.

Ao **Prof. Dr. Ricardo Ferreira Bento**, Professor Titular da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP, por toda confiança dispensada em mim e nos projetos que efetuamos juntos. Exemplo de liderança. Serei eternamente grato pela oportunidade e pelos ensinamentos que transcendem aos encontrados em livros.

Ao **Prof. Dr. Nivaldo Alonso**, Professor Associado da Disciplina de Cirurgia Plástica da FMUSP, exemplo de competência e dedicação aos pacientes, meu profundo agradecimento pela minha formação em cirurgia craniomaxilofacial.

Ao **Prof. Dr. Rubens Vuono Brito Neto**, Professor Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da FMUSP, pela oportunidade de dissecação no Laboratório de Habilidades Cirúrgicas da Otorrinolaringologia da FMUSP.

Ao **Dr. Henrique Faria Ramos**, pela amizade e ajuda nas constantes idas ao SVOC-USP para a realização das dissecações.

Ao **Dr. Felipe Fortes**, grande amigo, pelo estímulo ao meu interesse na área de anatomia da base do crânio e primeiros ensinamentos das técnicas de dissecação e de laboratório de anatomia.

Ao **Dr. Luiz Carlos de Melo Barboza Júnior**, pela preciosa amizade e colaboração em minha formação profissional desde os tempos de residência e preceptoria.

Ao **Dr. Leopoldo Alves Ribeiro-Filho**, médico assistente da Divisão de Clínica Urológica do Hospital das Clínicas da FMUSP, pela fraterna amizade e fundamental estímulo em várias etapas da minha vida acadêmica.

Ao **Dr. Pedro Paulo Mariani**, amigo neurocirurgião, pelos primeiros passos que demos juntos na área de cirurgia endoscópica da hipófise, incluindo as várias noites de dissecação no SVOC-USP até as primeiras cirurgias.

Ao **Prof. Dr. Carl Snyderman**, Professor do Departamento de Otorrinolaringologia e do Departamento de Neurocirurgia da Universidade de Pittsburgh – EUA, exemplo de eficiência e profissionalismo, pela contribuição na minha formação em cirurgia da base do crânio.

Aos **Profs. Drs. Juan Fernandez-Miranda e Paul Gardner**, Professores do Departamento de Neurocirurgia da Universidade de Pittsburgh – EUA, pela confiança e apoio para as dissecações realizadas no Laboratório de Neuroanatomia da Universidade de Pittsburgh – EUA.

À **Dra. Maria Peris-Celda**, pela preciosa ajuda nas dissecações no Laboratório de Neuroanatomia da Universidade de Pittsburgh – EUA e análise estatística.

Ao **Dr. Alec Vaezi**, pela amizade verdadeira e orientação da análise estatística.

Às secretárias **Maria Marileide Alves**, **Maria Márcia Alves** e **Lucivânia Lima da Silva**, pela amizade e constante apoio durante a minha residência e pós-graduação.

## SUMÁRIO

Lista de abreviaturas

Lista de siglas

Lista de símbolos

Lista de figuras

Lista de gráficos e tabelas

Resumo

*Summary*

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	05
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	07
3.1 Vascularização do septo nasal .....	08
3.2 Anatomia da base do crânio .....	09
3.3 Ressecção craniofacial .....	10
3.4 Reconstrução endoscópica da base do crânio .....	12
3.4.1 Retalho de concha inferior .....	12
3.4.2 Retalho de concha média .....	13
3.4.3 Retalho de fáscia temporoparietal .....	14
3.4.4 Retalho de pericrânio .....	15
<b>4 MÉTODOS</b> .....	17
4.1 Estudo anatômico .....	18
4.1.1 Técnica de dissecação .....	19
4.1.2 Verificação da suficiência do retalho nasosseptal para recobrir o defeito na base de crânio anterior.....	26

4.1.3 Medições referentes ao retalho nasosseptal .....	27
4.1.4 Medições referentes ao defeito na base do crânio .....	30
4.2 Estudo radiológico .....	31
4.3 Análise estatística .....	39
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>40</b>
5.1 Estudo anatômico .....	41
5.2 Estudo radiológico .....	43
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>52</b>
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>62</b>

## **APÊNDICES**

**Apêndice 1** - Carta de Aprovação da Comissão de Ética

**Apêndice 2** - Banco de dados

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AB</b>	Área da BCA (radiologia)
<b>AEE</b>	Acesso endonasal expandido
<b>AR</b>	Área reconstrutora do retalho (radiologia)
<b>AS</b>	Artéria septal
<b>BC</b>	Base do crânio
<b>BCA</b>	Base do crânio anterior
<b>CI</b>	Comprimento inferior (radiologia)
<b>CI<sub>d</sub></b>	Comprimento inferior (dissecção)
<b>CS</b>	Comprimento superior (radiologia)
<b>CS<sub>d</sub></b>	Comprimento superior (dissecção)
<b>DAP</b>	Distância anteroposterior (radiologia)
<b>DAP<sub>d</sub></b>	Distância anteroposterior (dissecção)
<b>DloA</b>	Distância interorbitária anterior (radiologia)
<b>DloAd</b>	Distância interorbitária anterior (dissecção)
<b>DloP</b>	Distância interorbitária posterior (radiologia)
<b>DloPd</b>	Distância interorbitária posterior (dissecção)
<b>DoE-AS</b>	Distância entre o óstio do esenoide e a artéria septal
<b>DP</b>	Desvio padrão
<b>FeBC</b>	Distância entre o forame esfenopalatino e a base do crânio (radiologia)
<b>LA</b>	Largura anterior (radiologia)
<b>LAd</b>	Largura anterior (dissecção)
<b>LI</b>	Largura inferior (radiologia)
<b>LP</b>	Largura posterior (radiologia)
<b>LP<sub>d</sub></b>	Largura posterior (dissecção)
<b>Máx.</b>	Máximo
<b>Mín.</b>	Mínimo
<b>NS</b>	Nasosseptal
<b>p</b>	Valor de “p”

## LISTA DE SIGLAS

<b>CAPPesq</b>	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
<b>FMUSP</b>	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
<b>SVOC-USP</b>	Serviço de Verificação de Óbitos da Capital da Universidade de São Paulo
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo

## LISTA DE SÍMBOLOS

cm	centímetro
cm <sup>2</sup>	centímetro cuadrado
mm	milímetro
°	grau
%	porcento

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0°. Fossa nasal do lado direito. Linha tracejada azul mostra a incisão inferior para a confecção do retalho nasosseptal. Note-se o contorno realizado no bordo posterior do vômer e o prolongamento da incisão entre o septo e o assoalho da fossa nasal. Linha tracejada preta delinea a incisão superior. Observe-se a preservação de parte superior da mucosa septal que contém neuroepitélio olfatório ..... 20
- Figura 2** Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0°. Fossa nasal do lado direito com visualização do dorso nasal. Linha tracejada preta mostra o prolongamento anterior da incisão superior. Observe-se que ao atingir a inserção da concha média, a incisão superior é voltada para o dorso nasal em ângulo de aproximadamente 80°.. 21
- Figura 3** Imagem da dissecação em corte sagital que mostra toda extensão do septo nasal do lado direito. A linha tracejada mostra as três incisões utilizadas para a confecção do retalho nasosseptal: incisão superior (em preto), inferior (em azul) e bordo caudal do septo (em vermelho)..... 21
- Figura 4** Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 45°. Exposição de toda base do crânio anterior após etmoidectomia, esfenoidotomia, antrostomia maxilar, em ambos os lados, septectomia superior e sinusotomia frontal tipo Draf III (Art. – artéria) ..... 22
- Figura 5** Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0°. Dissecação e remoção da *crista galli* da dura-máter (Art. – artéria) ..... 23

<b>Figura 6</b>	Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0°. Observe-se a exposição de toda dura-máter da base do crânio anterior. O limite anterior da remoção óssea é o bordo anterior da <i>crista galli</i> . Note-se a impressão da crista na dura-máter (seta). O limite posterior é o bordo anterior do plano esfenoidal (linha vermelha). Os limites laterais são as órbitas. A ressecção da dura-máter foi realizada seguindo-se os mesmos limites da remoção óssea (Art. – artéria) .....	24
<b>Figura 7</b>	Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0° de cadáver submetido à injeção intravascular de silicone colorido. Transecção da foice cerebral e exposição do bulbo olfatório .....	25
<b>Figura 8</b>	Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 45° de cadáver submetido à injeção intravascular de silicone colorido. Aspecto final do defeito na base do crânio anterior que deve ser reconstruído após ressecção craniofacial endoscópica (Art. – artéria) .....	25
<b>Figura 9</b>	Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0°. Após a rotação, o retalho nasosseptal apresentou dimensões suficientes para recobrir todo o defeito da base do crânio anterior. O pedículo não tracionado e a porção posterior do retalho são colocados em contato com a órbita do lado direito .....	27
<b>Figura 10</b>	Imagem da superfície mucosa do retalho nasosseptal. O comprimento e a largura do retalho foram divididos em terços. A linha branca corresponde à linha imaginária para nivelar o bordo superior. A linha vermelha corresponde à incisão inferior. As linhas tracejadas pretas correspondem a: largura posterior (LPd), largura anterior (LAd), comprimento inferior (CId) e comprimento superior (CSd) (d – dissecação) .....	28

- Figura 11** Imagem da superfície subpericondral/subperiosteal do retalho nasosseptal. A artéria septal apresenta dois ramos abaixo do óstio do esfenoide. O círculo branco representa região do óstio do esfenoide. A linha tracejada vermelha delinea a distância entre o óstio do esfenoide e a artéria septal e a linha amarela corresponde ao arco da coana (Art. – artéria) ..... 29
- Figura 12** Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 45<sup>o</sup> de cadáver submetido à injeção intravascular de silicone colorido. Medidas referentes ao defeito na base do crânio anterior: distância do bordo anterior ao bordo posterior do defeito (DAPd), distâncias interorbitárias, anterior (DloAd) e posterior (DloPd) ..... 30
- Figura 13** Imagem de tomografia computadorizada de corte axial na qual se observa a extremidade mais inferior e anterior da *crista galli*. Medida da área do defeito na base do crânio anterior (AB) após ressecção craniofacial. A linha azul mostra a distância interorbitária anterior (DloA); a linha verde, a distância interorbitária posterior (DloP); e, a linha em vermelha o comprimento do defeito anteroposterior (DAP) da base do crânio anterior ..... 32
- Figura 14** (A) Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada que mostra o corte mais medial do forame esfenopalatino do lado direito (círculo tracejado branco). A linha vermelha representa o plano palatino e linha tracejada branca a perpendicular utilizada para medir a distância entre o forame esfenopalatino e a base do crânio (FeBC) (linha destacada em amarelo). (B) Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada que mostra o corte mediano com maior representatividade do septo nasal. O círculo tracejado branco representa a projeção do forame esfenopalatino

- no septo nasal. A linha vermelha representa o plano palatino. A distância entre o forame esfenopalatino e a base do crânio (FeBC) é usada para o cálculo do comprimento da área pedicular (linha amarela paralela ao plano palatino). A linha azul, perpendicular à vermelha do plano palatino, divide o retalho em áreas: reconstutora e pedicular..... 34
- Figura 15** Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada. Corte mediano com maior representatividade do septo nasal. Círculo branco representa a projeção do forame esfenopalatino no septo nasal. As linhas usadas para as medições do retalho são: largura anterior (LA), largura posterior (LP), comprimento inferior, comprimento superior (CS) e área reconstutora (AR) ..... 36
- Figura 16** Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada. Corte mediano com maior representatividade do septo nasal. Círculo branco representa a projeção do forame esfenopalatino no septo nasal. A área reconstutora do retalho é suficiente para compreender toda a área do defeito. A linha azul representa o comprimento da distância interorbitária anterior (DloA) e a linha verde corresponde ao comprimento equivalente à distância interorbitária posterior (DloP). A linha vermelha representa a medida do defeito anteroposterior da base do crânio anterior ..... 37
- Figura 17** Reconstrução coronal em imagem de tomografia computadorizada. O primeiro corte com a abertura piriforme completa. A linha amarela representa o comprimento que pode ser adicionado à largura anterior do retalho (em vermelho) com a incorporação de parte da mucosa do assoalho da fossa nasal ao retalho

nasosseptal. Nestes casos a incisão inferior deve ser realizada no assoalho da fossa nasal, próximo à parede lateral, ao invés de ser feita na junção entre o septo e o assoalho. (LI - largura inferior; LA - largura anterior) ..... 38

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

<b>Tabela 1</b>	Relação entre a distância do óstio do esenoide até a artéria septal e quantidade de ramos da artéria septal presentes no pedículo .....	42
<b>Tabela 2</b>	Medidas referentes ao retalho nasosseptal e à base do crânio anterior determinadas durante as disseções dos 14 cadáveres .....	43
<b>Tabela 3</b>	Medidas referentes ao retalho nasosseptal e à base do crânio anterior, obtidos em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes .....	44
<b>Tabela 4</b>	Cálculo das diferenças individuais entre medidas referentes ao retalho nasosseptal e medidas da base do crânio anterior em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes .....	45
<b>Gráfico 1</b>	Comparação entre as médias da área reconstutora (AR) do retalho e área da base do crânio anterior (AB) ( $p < 0,001$ ) em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes .....	46
<b>Gráfico 2</b>	Comparação individual entre as áreas: reconstutora (AR) do retalho nasosseptal e da base do crânio anterior (AB), determinadas em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes .....	47
<b>Gráfico 3</b>	Comparação individual entre a largura anterior (LA) do retalho nasosseptal e a distância interorbitária anterior (DloA) em tomografias computadorizadas de 30 pacientes .....	48
<b>Gráfico 4</b>	Comparação entre a diferença individual da largura anterior do retalho nasosseptal (LA), antes e após a adição da largura inferior (LI), que corresponde ao assoalho da fossa nasal e a distância interorbitária	

	anterior (DloA) em tomografias computadorizadas de 30 pacientes .....	49
<b>Gráfico 5</b>	Comparação individual entre o comprimento inferior (CI) e comprimento superior (CS) do retalho nasosseptal em relação à distância anteroposterior (DAP) da base do crânio em tomografias computadorizadas de 30 pacientes .....	50
<b>Tabela 5</b>	Correlações entre as medidas do retalho nasosseptal e as medidas da área da base do crânio anterior obtidas em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes, após aplicação do teste não paramétrico de Spearman .....	51

## RESUMO

Pinheiro-Neto CD. Estudo do retalho nasosseptal para reconstrução endoscópica da base do crânio anterior [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2011. 94p.

**Introdução:** O uso do retalho nasosseptal (NS) para a reconstrução endoscópica da base do crânio foi fator fundamental para o avanço dos acessos endonasais expandidos. **Objetivos:** Aferir as dimensões do retalho NS e do defeito da base do crânio anterior (BCA) após ressecção craniofacial endoscópica e verificar a suficiência do retalho para cobrir o defeito. Estudar a anatomia da artéria septal (AS) e sua relação com o óstio do seio esfenóide. **Métodos:** Estudo anatômico do retalho NS em 14 cadáveres. Após ressecção craniofacial endoscópica, foi verificado a suficiência do retalho em cobrir o defeito na BCA. A AS foi dissecada e estudada quanto ao número de ramos presentes no pedículo e sua distância em relação ao óstio do seio esfenóide. Estudo radiológico com tomografia computadorizada de 30 pacientes para a comparação entre medidas do retalho NS e as do defeito na BCA. **Resultados:** O retalho foi suficiente para cobrir o defeito na BCA nas 14 disseções. Em 71,4% dos casos, dois ramos da AS foram encontrados no pedículo. A distância média entre o primeiro ou único ramo ao óstio do esfenóide foi de 9,3mm. No estudo radiológico, a média da área reconstutora do retalho ( $17,12\text{cm}^2$ ) foi constantemente maior que a média da área do defeito ( $8,64\text{cm}^2$ ) ( $p < 0,001$ ). A diferença entre o

comprimento superior do retalho e a distância anteroposterior do defeito foi menor ou igual a 5mm em 26,7% dos casos. A comparação entre a largura anterior do retalho e a distância interorbitária anterior revelou que em 33% dos casos a diferença foi  $\leq 5$ mm. A incorporação da mucosa do assoalho da fossa nasal ao retalho aumentou essa diferença em mais 10mm em todos os casos. **Conclusões:** As dimensões do retalho NS são suficientes para cobrir o defeito na BCA. A extremidade anterior do comprimento anteroposterior do defeito apresenta maior risco de falha de cobertura. A incorporação da mucosa do assoalho da fossa nasal ao retalho é importante para diminuir o risco de falha de cobertura anterior na largura do defeito. Em geral, é mais comum a presença de dois ramos da AS no pedículo.

**Descritores:** anatomia; radiologia; base do crânio; endoscopia; reconstrução.

## SUMMARY

Pinheiro-Neto CD. *Study of the nasosseptal flap for endoscopic skull base reconstruction of the anterior cranial base* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2011. 94p.

**Introduction:** Use of the nasosseptal (NS) flap for endoscopic skull base reconstruction was an essential contribution for the evolution of the expanded endonasal approaches. **Objectives:** Measure the dimensions of the NS flap and the anterior skull base (ASB) defect after endoscopic craniofacial resection and verify if the flap is sufficient to cover the defect. Study the anatomy of the septal artery (SA) and its relation with the sphenoid ostium.

**Methods:** Anatomical study of the NS flap in 14 cadavers. After endoscopic craniofacial resection, the sufficiency of the flap to cover the ASB defect was assessed. The SA was dissected and studied regarding the number of branches in the pedicle and the distance between the artery and the sphenoid ostium. Radiological study using CT scans of 30 patients for comparison among measurements of the NS flap and the ASB defect.

**Results:** The flap was sufficient to cover the ASB in all 14 dissections. In 71.4% of the cases, 2 branches of the SA were found in the pedicle. The distance between the first or the only single branch of the SA to the sphenoid ostium was 9.3mm. In the radiological study, the reconstruction area of the flap (17.12cm<sup>2</sup>) was constantly larger than the defect area (8.64cm<sup>2</sup>) (p<0.001). The difference between the superior length of the flap and the

anterior-posterior distance of the defect was  $\leq 5$ mm in 26.7% of the cases. Comparison between the flap anterior width and the defect anterior width revealed that in 33% the difference was  $\leq 5$ mm. The incorporation of the nasal floor mucosa to the flap increased that difference in more than 10mm in all cases. **Conclusions:** The dimensions of the NS flap are sufficient to cover completely the ASB defect. The anterior edge of the anterior-posterior length of the defect presents increased risk for failure in coverage. The additional width provided by the incorporation of the nasal floor mucosa to the flap is important to decrease the risk of failure in coverage of the anterior defect width. In general, it is more common to find 2 branches of the SA in the pedicle.

**Key words:** anatomy; radiology; skull base; endoscopy; reconstruction.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1 INTRODUÇÃO

Os acessos endonasais expandidos (AEE) para o tratamento de lesões da base do crânio (BC) estão evoluindo rapidamente (Cohen, Kennedy, 2005). Os principais fatores responsáveis para este desenvolvimento são: o melhor entendimento da anatomia endoscópica da BC, a produção de instrumentos apropriados e o desenvolvimento de retalhos vascularizados para a reconstrução endoscópica da BC (Kassam et al., 2005).

Os objetivos da reconstrução endoscópica são exatamente os mesmos da reconstrução após acessos craniofaciais abertos: isolamento da cavidade craniana para prevenir infecções intracranianas, evitar fístula liquórica e pneumoencéfalo (Nameki et al., 2005). Em caso de defeitos grandes, como após ressecções de neoplasias malignas nasossinusais, a reconstrução ideal deve ser realizada com tecidos vascularizados que promovem uma rápida e completa cicatrização (Goel, Muzumdar, 2003). Outros fatores podem influenciar a escolha da técnica reconstrutiva, tais como a extensão e localização do defeito residual, história de cirurgias endonasais prévias ou radioterapia, a idade e as condições gerais do paciente, bem como a experiência da equipe cirúrgica (Jones et al., 1986; Carrau et al., 2005; Valentini et al., 2006).

Em 2006, foi descrita a utilização do retalho nasosseptal (NS) para a reconstrução endoscópica da BC (Hadad et al., 2006). Este retalho é nutrido

pela artéria septal (AS) que é ramo da artéria esfenopalatina. Mostrou ser um retalho de fácil confecção e versátil para a reconstrução de defeitos da base do crânio anterior (BCA), região selar, plano esfenoidal ou clivus (Pinheiro-Neto et al., 2007). Sua aplicação tem reduzido de forma significativa a incidência de fístula liquórica no pós-operatório (Hadad et al., 2006).

Geralmente a confecção do retalho NS consiste no primeiro passo do acesso endoscópico à BC. Portanto, o retalho é confeccionado antes do cirurgião ter a noção exata das dimensões do defeito. Por esta particularidade, o estudo aprofundado das dimensões do retalho NS bem como dos defeitos resultantes na BC é de grande importância para o planejamento da reconstrução. A antecipação de situações em que o retalho não seja suficiente para cobrir todo o defeito é importante no sentido de evitar a confecção desnecessária do retalho. Nestes casos, o cirurgião deve partir, desde o princípio, para outra opção reconstrutiva para evitar a morbidade associada à confecção e avaliação das dimensões do retalho NS no intra-operatório. O conhecimento detalhado da vascularização do retalho, especialmente a localização do ramo septal no pedículo, é importante para evitar lesões inadvertidas desta artéria durante procedimentos endonasais, principalmente durante a esfenoidotomia.

O presente estudo aborda a utilização do retalho NS para a reconstrução da BCA. A revisão de literatura reúne informações sobre a vascularização do septo nasal e a anatomia da BCA. Na sequência, é

compilada uma revisão sobre ressecção craniofacial e, finalmente, dedica-se um tópico às opções atuais para a reconstrução endoscópica da BC.

**2 OBJETIVOS**

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo primário do estudo é aferir as dimensões do retalho nasosseptal e do defeito na base do crânio anterior após ressecção craniofacial endoscópica, e verificar a suficiência do retalho para recobrir o defeito resultante.

O objetivo secundário é o estudo anatômico da artéria septal e sua relação com o óstio do seio esfenóide.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Vascularização do septo nasal**

A artéria septal (AS) é o ramo terminal posterior da artéria esfenopalatina. Logo após emergir do forame esfenopalatino, a AS ascende e cruza a parede anterior do seio esfenoide até encontrar o septo nasal. A artéria passa entre o óstio do esfenoide e o arco da coana. Após atingir o septo nasal, a AS segue em direção oblíqua e inferior. (Babin et al., 2003)

A AS dá origem a três ramos destinados à circulação septal. O ramo superior irriga a região anterossuperior do septo, região denominada plexo de Kisselbach. Nesta região, o ramo superior da AS anastomosa-se com ramos da artéria facial e colaterais provenientes da artéria etmoidal anterior. Os dois ramos inferiores da AS irrigam a região inferior do septo nasal. O ramo mais inferior passa pelo forame incisivo e atinge o palato duro. Este ramo se anastomosa com um ramo anterior da artéria palatina descendente. A região posterossuperior do septo é suprida por ramos da artéria etmoidal posterior. (Babin et al., 2003)

Em alguns casos, a AS pode se dividir na saída do forame esfenopalatino em dois ramos que cruzam a parede anterior do seio esfenoide. A vascularização da concha superior ocorre via artéria nasal superior que em alguns casos pode ser ramo proveniente da AS (Navarro et al., 1982; Babin et al., 2003).

### 3.2 Anatomia da base do crânio anterior

A base do crânio anterior (BCA) é formada por ossos frontais, etmoides e esfenoide. A superfície intracraniana é dividida em uma parte central que é formada pela *crista galli*, etmoide e esfenoide e uma parte lateral formada por processo orbital do osso frontal e asa menor do esfenoide. O osso frontal contribui para a maior parte da BCA e está relacionado com a órbita. A crista frontal consiste em uma proeminência óssea na linha média onde está firmemente inserida a foixe cerebral e o seio sagital (Schmalbach et al., 2010). A parte central da BCA está relacionada com a cavidade nasal e o seio esfenoide. Os dois terços anteriores da parte central são formados por osso etmoide, enquanto o terço posterior por osso esfenoide (Rhoton, 2002).

O etmoide é constituído na porção medial por placa cribiforme com suas múltiplas perfurações, por onde passam os filamentos do nervo olfatório e na lateral por fóvea etmoidal que corresponde ao teto do trabeculado etmoidal. A lâmina perpendicular é uma projeção central e inferior do etmoide que se articula com o vômer formando parte do septo nasal. A comunicação entre a base de crânio anterior e a cavidade nasal por meio da placa cribiforme explica a frequente propagação de lesões entre ambas as regiões (Schmalbach et al., 2010).

O osso esfenoide forma o terço posterior da parte central da BCA, que se relaciona com o seio esfenoide. O teto deste seio corresponde ao plano esfenoidal. A asa menor do esfenoide participa da formação do teto da órbita

e do canal óptico. Na porção medial, curva-se em direção posterior para dar origem à clinoide anterior. O limite posterior da BCA é o aspecto posterior da asa menor do esfenoide e a borda anterior do sulco óptico (Schmalbach et al., 2010).

A BCA está relacionada com os lobos frontais. O giro reto encontra-se na porção medial e o giro orbital, na parte lateral. Ramos da artéria cerebral anterior também têm relação com a BCA medial, enquanto os ramos da artéria cerebral média, na parte lateral (Rhoton, 2002).

### **3.3 Ressecção craniofacial**

O acesso craniofacial tradicional consiste em craniotomia bicoronal associada a acesso transfacial (rinotomia lateral ou *degloving* médio-facial). Em 1941, Dandy descreveu pela primeira vez o acesso craniofacial para ressecção de tumores da órbita com extensão para o sistema nervoso central. Após mais de uma década, em 1954, Smith e colaboradores foram os primeiros autores a relatar a aplicação desta técnica para o tratamento de tumores nasossinusais. Desde então, a ressecção craniofacial tornou-se o padrão-ouro para o tratamento de neoplasias da BCA.

A ressecção craniofacial tradicional (RCT) foi associada à significativa morbidade e mortalidade perioperatória, não obstante o sucesso terapêutico alcançado. Complicações maiores têm sido relatadas em 30-40% dos casos (Kraus et al., 1994).

A vantagem de fazer ressecção em bloco do tumor por acesso craniofacial foi questionada por alguns autores como McCutcheon et al. (1996), Thaler et al. (1999) e Nishino et al. (2000). A visibilização de regiões como recesso frontal, ápice orbitário e seio esfenóide, por exemplo, é limitada. Por conseguinte, a ressecção oncológica em bloco é raramente obtida por ressecção craniofacial tradicional na opinião destes autores.

No final da década de 90, a ressecção craniofacial assistida por endoscopia foi descrita pela primeira vez (Yuen et al., 1997; Thaler et al., 1999). Esta técnica consiste no acesso à BCA por via superior mediante craniotomia bicoronal e na parte inferior por meio de endoscopia transnasal. Entre 1999 e 2001, foram publicados casos de pacientes com esteseuroblastoma tratados com cirurgia endoscópica transnasal e cirurgia estereotática adjuvante. Em todos os casos, os tumores foram removidos em pedaços e na maior parte dos pacientes o osso e a dura-máter, que recobrem a BCA, foram preservados (Stammberger et al., 1999; Walch et al., 2000; Unger et al., 2001). A partir de então, vários relatos foram publicados sobre ressecção totalmente endoscópica de diversos tipos de tumores que envolvem a BCA. Inicialmente, a reconstrução era feita com enxertos e materiais sintéticos. Após estudos sobre a utilização de retalhos para a reconstrução endoscópica da base de crânio, houve uma expansão da aplicação do acesso endoscópico para a ressecção craniofacial. Zanation et al. (2009a) publicaram estudo que envolve uma série de 37 pacientes submetidos à ressecção da BCA e reconstrução com retalho NS.

### 3.4 Reconstrução endoscópica da base do crânio

O retalho nasosseptal (NS) é a primeira opção para reconstrução após o acesso endonasal expandido (AEE) à base do crânio. É considerado um retalho de ampla área de cobertura, excelente arco de rotação, bom suprimento sanguíneo e fácil confecção. Pode ser usado para diferentes tipos de defeitos na base do crânio. No entanto, existem situações em que o retalho não está disponível ou o defeito é muito grande para ser coberto completamente. Nestes casos, podem ser utilizados outros retalhos locais como o de concha inferior ou concha média, ou retalhos regionais como o de fáscia temporoparietal ou pericrânio (Hadad et al., 2006; Pinheiro-Neto, Pinheiro, 2007; Bhatki et al., 2010).

#### 3.4.1 Retalho de concha inferior

O retalho de concha inferior constitui uma alternativa ao retalho NS para reconstrução da BC. É pediculado na região posterior e nutrido pela artéria da concha inferior, ramo terminal da artéria nasal lateral posterior (Fortes et al., 2007b).

Para a confecção deste retalho a concha inferior é medializada para permitir a visualização do meato inferior. Recomenda-se, inicialmente, a identificação da artéria esfenopalatina no forame esfenopalatino, seguindo-a na porção distal até encontrar a artéria nasal lateral posterior. Em seguida, são feitas duas incisões paralelas ao plano sagital da concha inferior. A

incisão superior é efetuada imediatamente acima da concha inferior (ao longo da fontanela do antro maxilar) e a incisão inferior abaixo da inserção da concha no meato inferior. Uma incisão vertical anterior, feita na cabeça da concha inferior, junta as incisões paralelas descritas anteriormente. O mucoperiósteo é elevado da parede lateral da fossa nasal e da concha inferior de direção anterior para posterior. A dissecação posterior deve ser feita com bastante cuidado para evitar a lesão do pedículo vascular, localizado na porção superior da inserção lateral da concha (Fortes et al., 2007b).

A área da superfície deste retalho não é tão ampla quanto a do retalho nasosseptal, perto de 4,97cm<sup>2</sup> de superfície mucosa. Além disso, por causa da posição inferior e posterior do pedículo em relação ao forame esfenopalatino, o retalho de concha inferior apresenta alcance e arco de rotação limitados. Desta forma, pode ser utilizado para reconstrução de defeitos clivais. (Fortes et al., 2007b).

#### 3.4.2 Retalho de concha média

Outra técnica para a reconstrução da BC após AEE com retalhos locais é a utilização do retalho de concha média. A concha média é vascularizada por ramos posteriores da artéria esfenopalatina, que penetram em sua estrutura por inserção posterior. (Prevedello et al., 2009).

Inicialmente, uma incisão vertical é feita na porção anterior da concha média e outra horizontal na face medial desta estrutura, próximo à BC. A

elevação subperiosteal da mucosa da face medial da concha é seguida por remoção meticulosa da porção óssea. Procede-se uma incisão na mucosa da face lateral da axila da concha média, separando-a da parede lateral da fossa nasal e da BC. A elevação do retalho é completada em direção posterior. O pedículo pode ser dissecado em sentido retrógrado até o forame esfenopalatino, aumentando seu comprimento e mobilidade, e, como consequência, seu alcance e arco de rotação (Prevedello et al., 2009).

O retalho de concha média pode ser confeccionado no início ou na fase final do AEE. As desvantagens deste retalho são a dificuldade técnica para sua confecção e área limitada de sua superfície, de quase 5,6cm<sup>2</sup>. Por causa da posição superior do pedículo, este retalho é uma opção para reconstrução de defeitos na sela, plano esfenoidal e fóvea etmoidal. (Prevedello et al., 2009).

#### 3.4.3 Retalho de fáscia temporoparietal

O retalho de fáscia temporoparietal já está bem estabelecido em reconstrução, após acessos craniofaciais tradicionais e é pediculado na artéria temporal superficial (Fortes et al., 2007a). A transposição deste retalho para o interior da cavidade nasal é feita mediante confecção de um túnel temporal-infratemporal e de um acesso transpterigóide endonasal, para que este possa ser utilizado para reconstrução endoscópica após AEE.

O acesso transpterigóide endonasal é feito por remoção da parede posterior do seio maxilar, dissecção da fossa pterigopalatina e remoção

parcial dos processos pterigóides, medial e lateral. Estas manobras têm o intuito de abrir uma janela óssea para que o retalho possa passar pela fossa infratemporal e fossa pterigopalatina até atingir a cavidade nasal. O trajeto do retalho ao longo dos tecidos moles é aberto com dilatadores percutâneos de traqueotomia. (Fortes et al., 2007a).

O retalho de fáscia temporoparietal apresenta uma morbidade maior quando comparado com os retalhos locais (Bhatki et al., 2010), e deve ser considerado nos casos em que não é possível a confecção dos mesmos. (Fortes et al., 2007a).

#### 3.4.4 Retalho de pericrânio

O retalho de pericrânio é considerado a primeira opção para reconstrução após acessos craniofaciais tradicionais. A incisão bicoronal utilizada para a craniotomia permite acesso direto para a elevação do retalho a partir do escalpe ou do crânio. Pediculado bilateralmente nas artérias supraorbitárias e supratrocleares, este retalho garante uma excelente área de cobertura para a BCA (Snyderman et al., 1990). Com o advento das técnicas endoscópicas, este retalho passou a não ser mais utilizado para a reconstrução da BCA, pois requer uma incisão externa bicoronal para sua confecção (Zanation et al., 2009b).

Em 2009, foi descrita uma técnica para confecção do retalho de pericrânio por via endoscópica através de duas pequenas incisões no couro cabeludo e uma incisão na glabella (Zanation et al., 2009b). Ao contrário do

retalho de pericrânio confeccionado por incisão bicoronal para acessos craniofaciais tradicionais, o retalho elevado por via endoscópica é pediculado em apenas umas das artérias supraorbitárias e supratrocleares. A primeira incisão de cerca de 2,0cm deve ser feita no ponto mediano e em sentido do plano coronal a uma altura semelhante a utilizada para a incisão bicoronal dos acessos externos. A segunda incisão, de cerca de 1,0cm, também em sentido do plano coronal, deve ser feita lateral à primeira e medial à linha temporal superior. A dissecação de plano subgaleal é feita por meio das duas incisões sob visibilização com endoscópio de 30°. A elevação do plano subgaleal deve seguir em direção anterior até próximo do rebordo orbitário superior. Após suficiente dissecação subgaleal, a incisão do pericrânio deve ser feita com eletrocautério. Em seguida, o retalho é elevado do crânio. Uma incisão glabellar de cerca de 1,0cm é feita para a osteotomia na região do *nasion*. O retalho é então transposto pela incisão glabellar e osteotomia para o interior da cavidade nasal (Zanation et al., 2009b).

Em 2010, Patel et al. publicaram resultados de estudos com 10 pacientes submetidos à reconstrução endoscópica da BC com a utilização de retalho de pericrânio. Nenhum paciente apresentou fístula liquórica no pós-operatório ou necrose do retalho. Em todos os casos o retalho foi suficiente para cobrir todo o defeito da BC e mínima morbidade foi associada à área doadora.

## 4 MÉTODOS

## 4 MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da USP (Protocolo nº 0672/07) (Apêndice 1) e pelo *Institutional Research Board* da Universidade de Pittsburgh (IRB nº 0701107).

### 4.1 Estudo anatômico

Este estudo foi desenvolvido no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital da Universidade de São Paulo (SVOC-USP) e no Laboratório de Neuroanatomia Cirúrgica do Departamento de Neurocirurgia da Universidade de Pittsburgh - EUA. Foram dissecados onze cadáveres adultos frescos e três cabeças de cadáveres preparadas com injeção intravascular de silicone colorido e conservadas em álcool 75% (Brito et al., 2005; Pinheiro-Neto, Pinheiro, 2007). Do total de 14 cadáveres, 10 eram do gênero masculino e quatro do feminino. A idade média no momento do óbito foi de 62 anos (53 a 78 anos). Foram excluídos da amostra aqueles com história de doenças nasossinusais e/ou da base do crânio, cirurgias e/ou traumas craniomaxilofaciais.

Para as disseções foram utilizados instrumentos para cirurgia endonasal (Cottle, pinças de preensão anguladas e retas, pinças cortantes, tesouras e pinças Kerrison), motor e brocas para cirurgia endonasal,

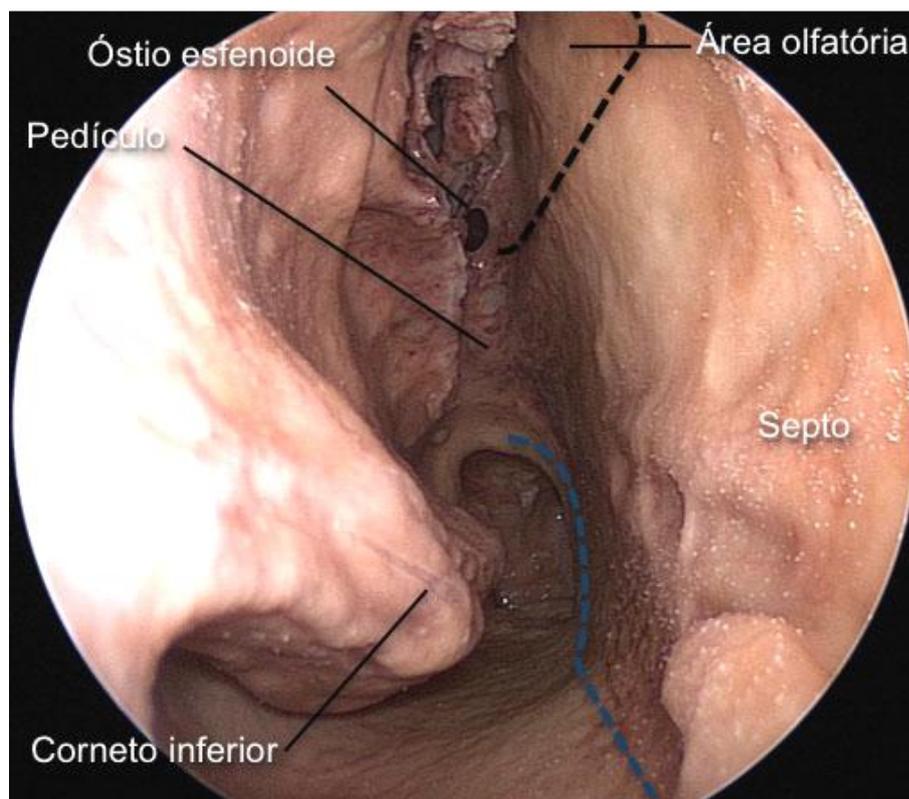
endoscópio de 4mm, 0° e 45°, Storz Hopkins®, sistema de vídeo para endoscopia nasossinusal e instrumentos para as aferições (régua milimetrada Codman®). Todas as disseções foram documentadas.

#### 4.1.1 Técnica de disseção

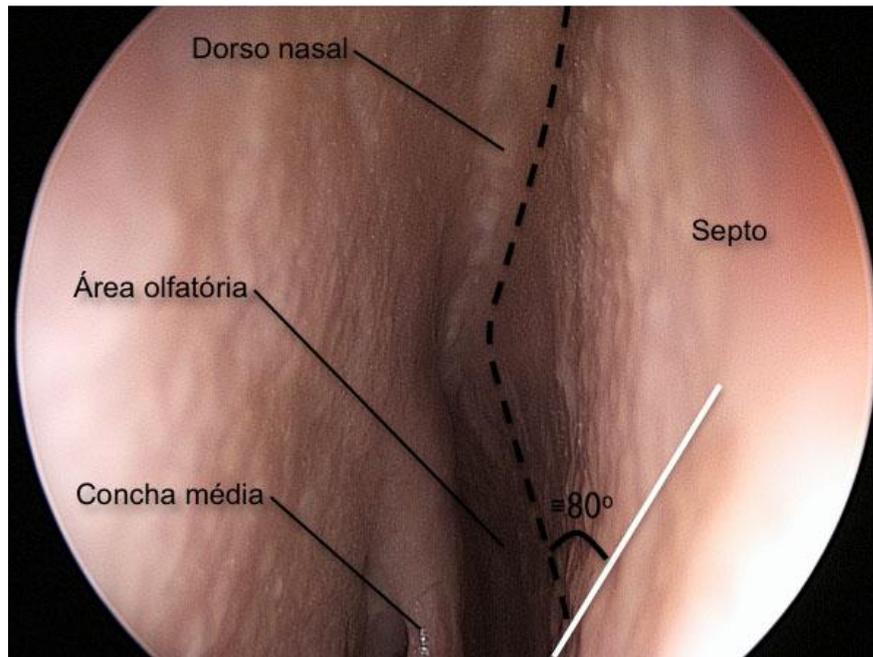
Todas as disseções foram feitas pelo mesmo pesquisador. Após limpeza adequada de ambas as fossas nasais efetuou-se a turbinectomia média do lado direito com exposição do óstio do esfenoide e arco da coana. Por questões de padronização, o retalho nasosseptal sempre foi confeccionado do lado direito.

Na junção entre o esfenoide e o septo nasal, foram feitas duas incisões com auxílio de um Cottle com extremidade cortante. A primeira incisão (inferior) era paralela ao bordo posterior do vômer em direção ao assoalho da fossa nasal. Em seguida, esta incisão foi prolongada em sentido anterior entre o septo e o assoalho até atingir o ponto inferior do bordo caudal do septo. A segunda incisão (superior) foi feita partindo-se da junção entre a parede anterior do esfenoide e o septo nasal em um ponto imediatamente abaixo do óstio do esfenoide. A incisão superior foi prolongada em direção anterior, paralela à base do crânio, respeitando-se 1,0cm de distância do teto da fossa nasal (Figura 1). Esta incisão foi estendida até atingir o nível onde a extremidade anterior da porção vertical da concha média se insere na BC. A partir deste ponto, a incisão foi prolongada em sentido superior em direção ao dorso nasal em um ângulo de aproximadamente 80° (Figura 2). Ao atingir o dorso nasal, a incisão foi

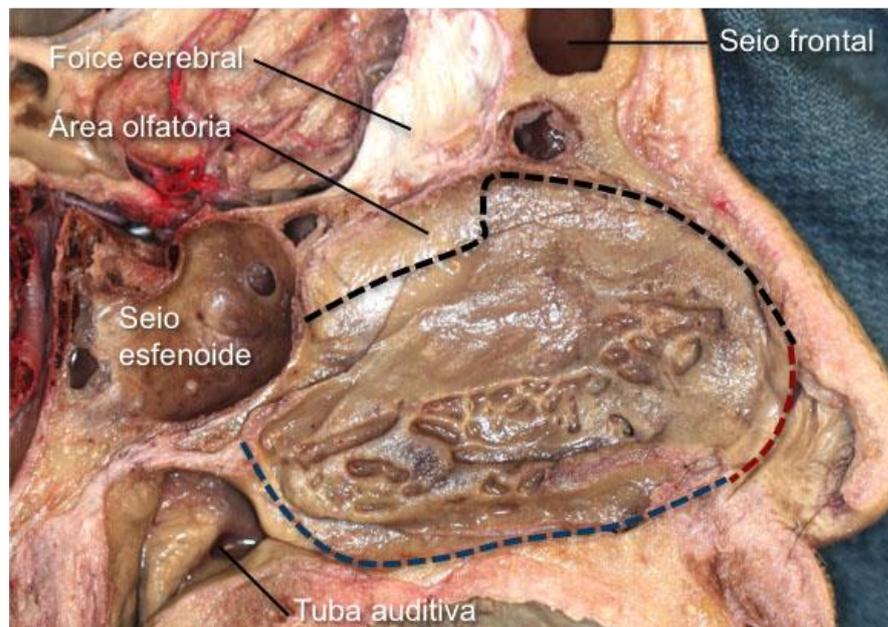
prolongada em direção anterior até o limite superior do bordo caudal do septo. Finalmente, as duas incisões foram unidas na parte anterior por uma incisão no bordo caudal do septo em proximidade com a columela (Figura 3). O retalho foi elevado em plano subpericondral e subperiosteal até exposição da parede anterior do esfenóide do lado direito. Cuidadosamente o pedículo do retalho foi dissecado da parede anterior do esfenóide e o retalho posicionado na nasofaringe.



**Figura 1** - Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0°. Fossa nasal do lado direito. Linha tracejada azul mostra a incisão inferior para a confecção do retalho nasosseptal. Note-se o contorno realizado no bordo posterior do vômere e o prolongamento da incisão entre o septo e o assoalho da fossa nasal. Linha tracejada preta delinea a incisão superior. Observe-se a preservação da parte superior da mucosa septal que contém neuroepitélio olfatório.

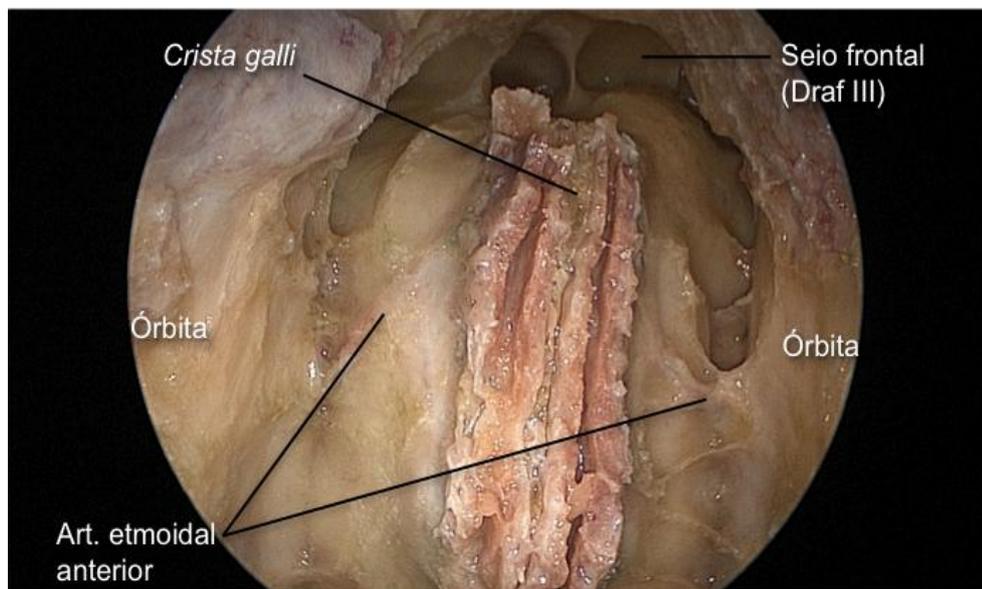


**Figura 2** - Imagem obtida durante dissecção com endoscópio de 0°. Fossa nasal do lado direito com visualização do dorso nasal. Linha tracejada preta mostra o prolongamento anterior da incisão superior. Observe-se que ao atingir a inserção da concha média, a incisão superior é voltada para o dorso nasal em ângulo de aproximadamente 80°.



**Figura 3** - Imagem da dissecção em corte sagital que mostra toda a extensão do septo nasal do lado direito. A linha tracejada mostra as três incisões utilizadas para a confecção do retalho nasosseptal: incisão superior (em preto), inferior (em azul) e bordo caudal do septo (em vermelho).

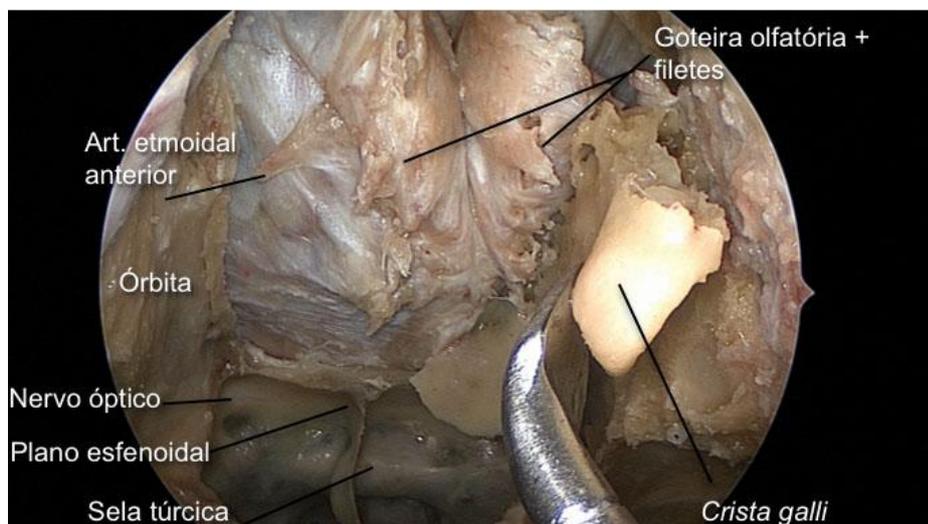
Em seguida, além de turbinectomia média do lado esquerdo, foram feitas, em ambos os lados, etmoidectomia, antrostomia maxilar e esfenoidotomia com ampla exposição de toda parede medial de ambas as órbitas. A metade superior do septo foi removida para exposição de toda a BCA. Para finalizar a exposição do limite anterior da BCA, foi feita sinusotomia frontal tipo Draf III (Figura 4).



**Figura 4** - Imagem obtida durante dissecção com endoscópio de 45°. Exposição de toda base do crânio anterior após etmoidectomia, esfenoidotomia, antrostomia maxilar, em ambos os lados, septectomia superior e sinusotomia frontal tipo Draf III. (Art. – artéria)

Todo o osso da BCA foi removido e a dura-máter da fossa anterior e goteira olfatória ficou exposta. O limite anterior da dissecção considerado foi o bordo anterior da *crista galli* e o limite posterior o bordo anterior do plano

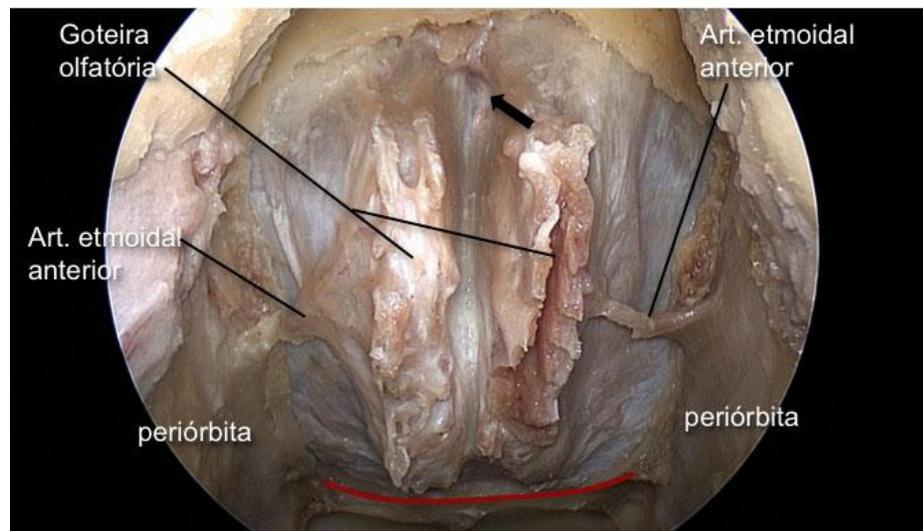
esfenoidal, transição superior entre o osso etmoide e o esfenoide. Os limites laterais foram as órbitas. A parte superior de ambas as lamina papiráceas foi removida com exposição parcial da periórbita. Para remoção da placa cribiforme, os filetes olfatórios foram cortados imediatamente antes de sua passagem pela placa. Finalmente, a *crista galli* foi dissecada da dura-máter que recobre ambas as goteiras olfatórias, e removida (Figura 5).



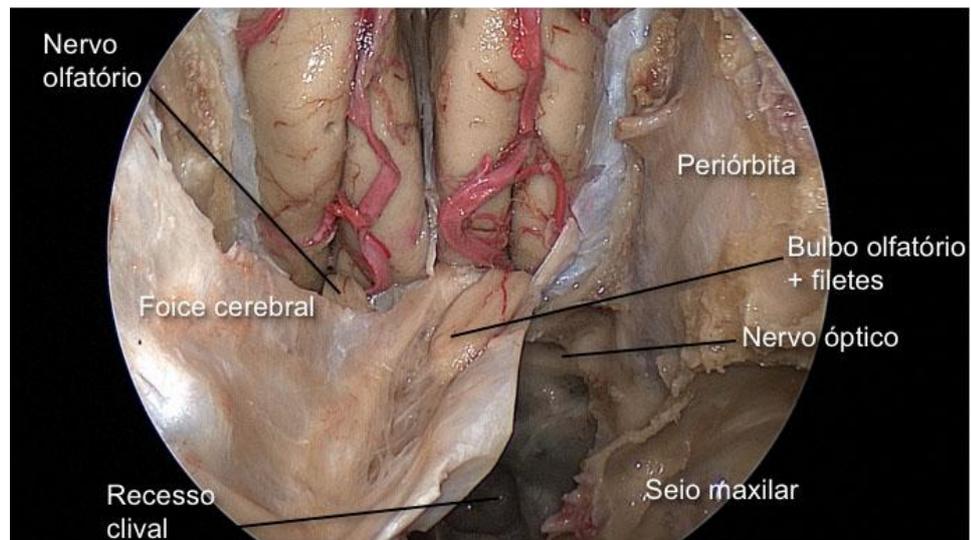
**Figura 5** - Imagem obtida durante a dissecação com endoscópio de 0°. Dissecação e remoção da *crista galli* da dura-máter. (Art. – artéria)

Os limites da ressecção dural foram os mesmos da remoção óssea. Inicialmente, foram feitos dois cortes laterais próximos às órbitas. Em seguida esses cortes foram unidos na parte que antecede o bordo anterior da goteira olfatória. No ponto médio e anterior a ligação entre a dura-máter da fossa anterior e a foice cerebral foi incisada e gradualmente a dura-máter foi rebatida para baixo, expondo-se os giros retos dos lobos frontais. Após a

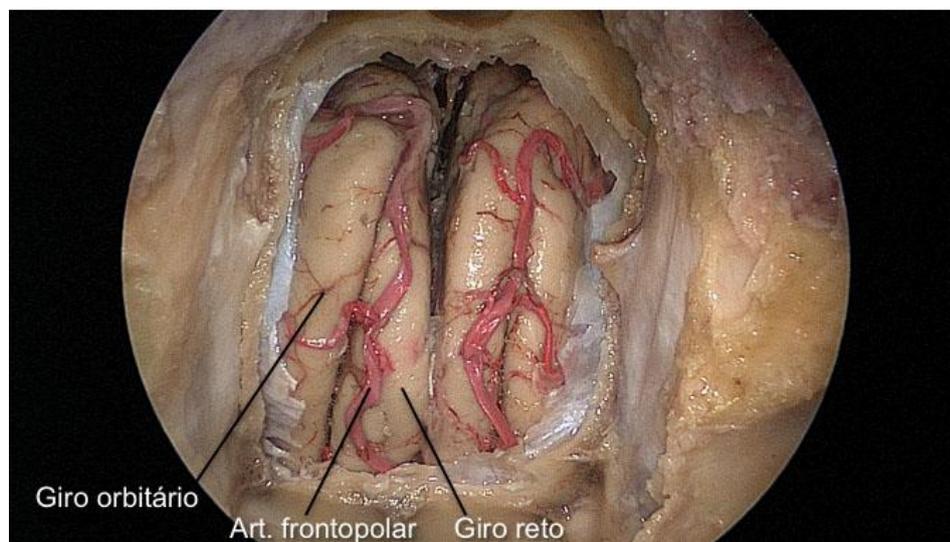
transecção completa da foice cerebral, os bulbos olfatórios ligados à dura-máter da goteira olfatória foram rebatidos no sentido inferior em bloco com a dura-máter da fossa anterior. Em seguida, os nervos olfatórios foram seccionados. Finalmente, o corte dural posterior foi feito removendo-se todo o conjunto dura-máter, bulbos e parte dos nervos olfatórios (Figuras 6, 7 e 8).



**Figura 6** - Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0°. Observe-se a exposição de toda dura-máter da base do crânio anterior. O limite anterior da remoção óssea é o bordo anterior da *crista galli*. Note-se a impressão da *crista galli* na dura-máter (seta). O limite posterior é o bordo anterior do plano esfenoidal (linha vermelha). Os limites laterais são as órbitas. A ressecção da dura-máter foi feita seguindo-se os mesmos limites da remoção óssea. (Art. – artéria)



**Figura 7** - Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 0<sup>o</sup> de cadáver submetido à injeção intravascular de silicone colorido. Transecção da foixe cerebral e exposição do bulbo olfatório.

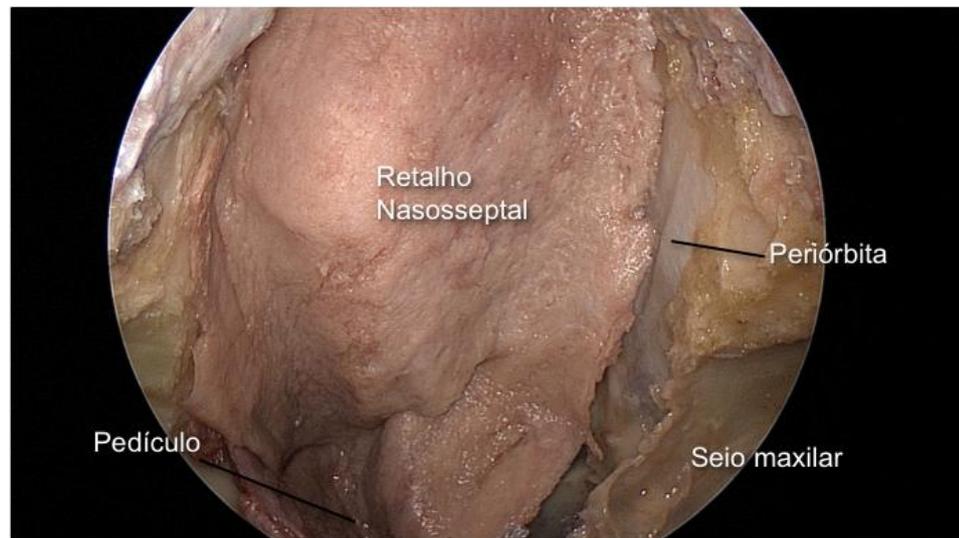


**Figura 8** - Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 45<sup>o</sup> de cadáver submetido à injeção intravascular de silicone colorido. Aspecto final do defeito na base do crânio anterior que deve ser reconstruído após ressecção craniofacial endoscópica. (Art. – artéria)

#### 4.1.2 Verificação da suficiência do retalho nasosseptal para recobrir o defeito na base do crânio anterior

O retalho NS foi retirado da nasofaringe e posicionado na cavidade nasal. A movimentação do retalho em direção à BC foi feita da região posterior em direção à anterior, sem excesso de tração no pedículo. A região do pedículo e a parte posterior do retalho foram movimentadas e colocadas em contato com a órbita do lado direito até que o retalho atingisse a região posterior do defeito. Em seguida, a parte anterior do retalho foi deslocada para recobrir região anterior do defeito. Toda extensão da BCA foi inspecionada com endoscópios de  $0^{\circ}$  e  $45^{\circ}$  na busca de possível área não coberta pelo retalho. O retalho foi, então, classificado como suficiente, quando todo o defeito estava totalmente coberto, ou insuficiente, caso existisse alguma área descoberta ou o limite do retalho coincidissem com o limite do defeito (Figura 9).

Após essa verificação, o pedículo do retalho foi seccionado lateral ao óstio do esenoide e removido da fossa nasal para as medições.



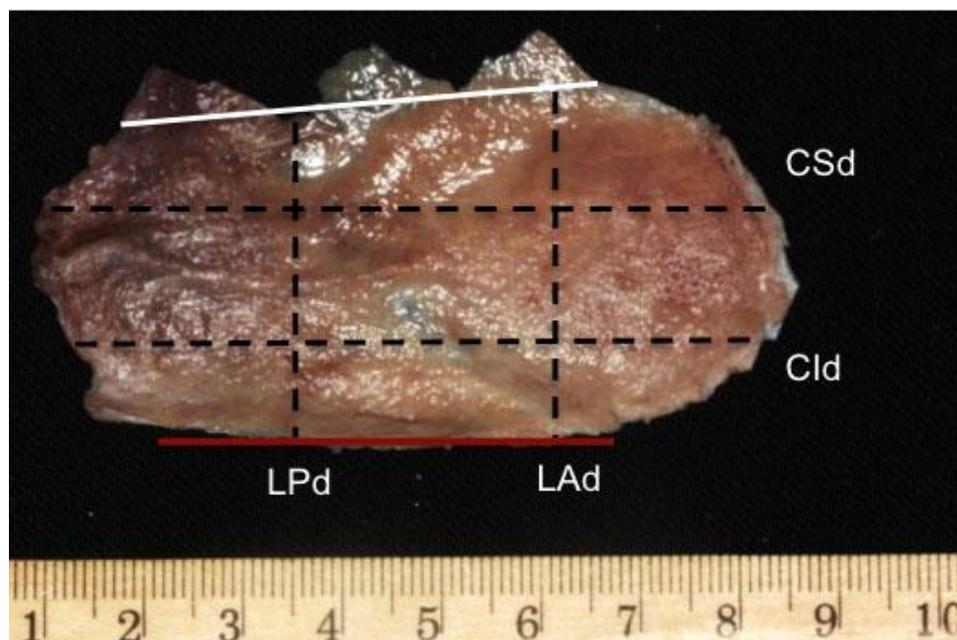
**Figura 9** - Imagem obtida durante a dissecação com endoscópio de 0°. Após a rotação, o retalho nasosseptal apresentou dimensões suficientes para recobrir todo o defeito da base do crânio anterior. O pedículo não tracionado e a porção posterior do retalho são colocados em contato com a órbita do lado direito.

#### 4.1.3 Medições do retalho nasosseptal

O retalho nasosseptal foi colocado sobre superfície plana com a face mucosa voltada para cima. Uma linha imaginária foi traçada na margem superior do retalho para que os bordos irregulares da incisão superior fossem desconsiderados nas medições feitas com régua milimetrada.

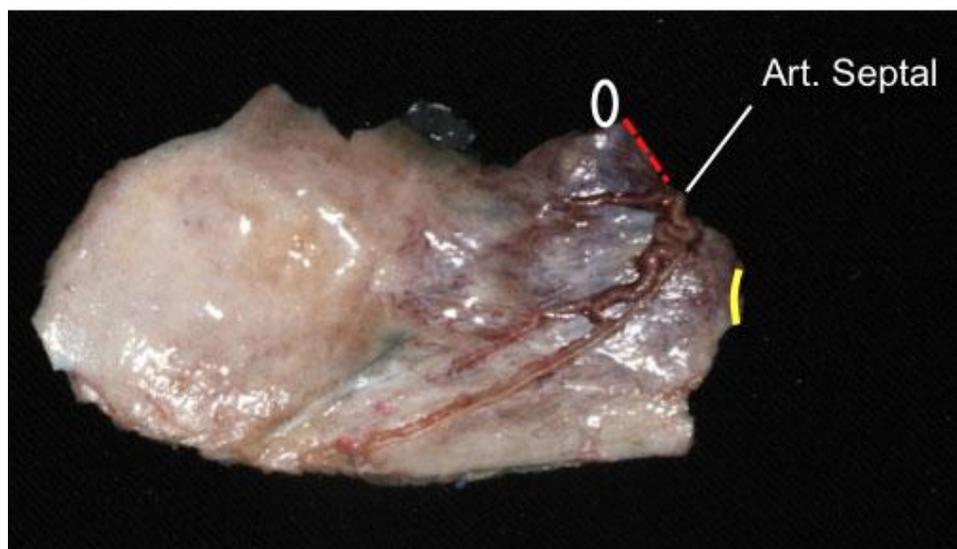
Duas linhas perpendiculares à incisão inferior foram traçadas de modo que o comprimento do retalho fosse dividido em terços aproximadamente iguais. A linha da direita serviu para medir a largura anterior (LAd) do retalho, entre a linha imaginária superior (branca) e a incisão inferior (vermelha). De modo semelhante, a linha da esquerda foi usada para determinar a largura posterior (LPd) (Figura 10).

Para determinar o comprimento do retalho NS, a largura também foi dividida em terços aproximadamente iguais por duas linhas paralelas à incisão inferior. A linha superior foi usada para medir o comprimento na parte superior (CSd), enquanto a linha inferior para o comprimento inferior (CId). Os comprimentos foram medidos do bordo posterior ao bordo anterior do retalho. Estes procedimentos de divisão permitiram uma uniformização para determinar a dimensão média do retalho NS (Figura 10).



**Figura 10** - Imagem da superfície mucosa do retalho nasosseptal. O comprimento e a largura do retalho foram divididos em terços. A linha branca corresponde à linha imaginária para nivelar o bordo superior. A linha vermelha corresponde à incisão inferior. As linhas tracejadas pretas correspondem a: largura posterior (LPd), largura anterior (LAd), comprimento inferior (CId) e comprimento superior (CSd). (d – dissecação)

Em seguida, a face subpericondral/subperiosteal do retalho foi posicionada para cima e as regiões correspondentes ao óstio do esfenóide e ao arco da coana foram identificadas. A artéria septal foi cuidadosamente dissecada para identificar o número de ramos presentes no pedículo do retalho. A distância entre a artéria septal e o óstio do seio esfenóide (DoE-AS) também foi medida. Caso a artéria apresentasse dois ramos ao nível do óstio, era considerada a distância do ramo mais próximo (Figura 11).

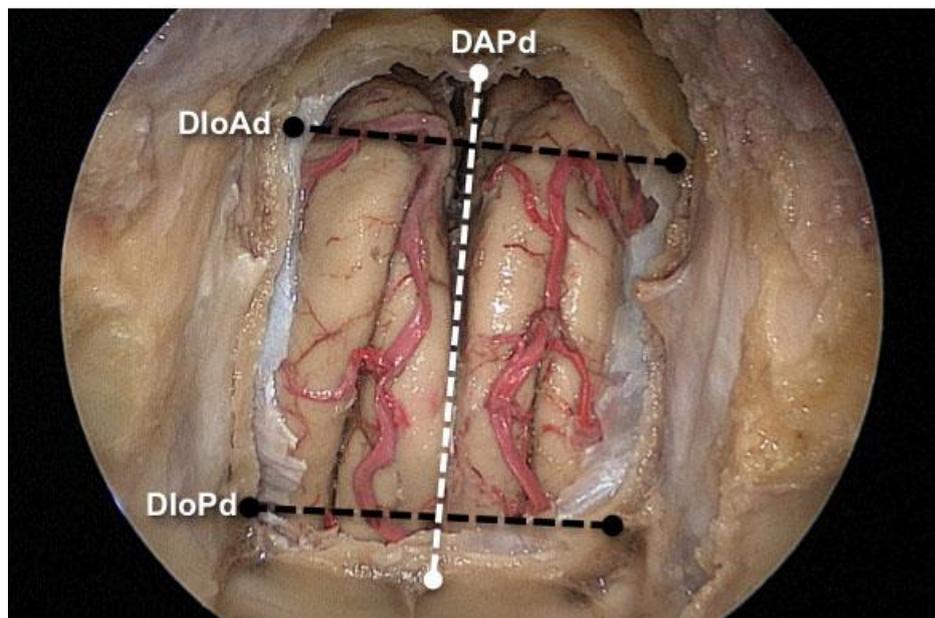


**Figura 11** - Imagem da superfície subpericondral/subperiosteal do retalho nasosseptal. A artéria septal apresenta dois ramos abaixo do óstio do esfenóide. O círculo branco representa região do óstio do esfenóide. A linha tracejada vermelha delimita a distância entre o óstio do esfenóide e a artéria septal e a linha amarela corresponde ao arco da coana. (Art. – artéria)

#### 4.1.4 Medições do defeito na base do crânio

Sob visualização endoscópica e com régua milimetrada Codman<sup>®</sup>, foram determinadas as medidas dos parâmetros seguintes (Figura 12):

- Distância do bordo anterior do defeito ao bordo posterior na linha média (DAPd).
- Distância entre as órbitas em duas posições: uma anterior próximo do bordo anterior do defeito (DloAd) e outra posterior próximo do bordo posterior do defeito (DloPd).



**Figura 12** - Imagem obtida durante dissecação com endoscópio de 45<sup>o</sup> de cadáver submetido à injeção intravascular de silicone colorido. Medidas referentes ao defeito na base do crânio anterior: distância do bordo anterior ao bordo posterior do defeito (DAPd), distâncias interorbitárias, anterior (DloAd) e posterior (DloPd).

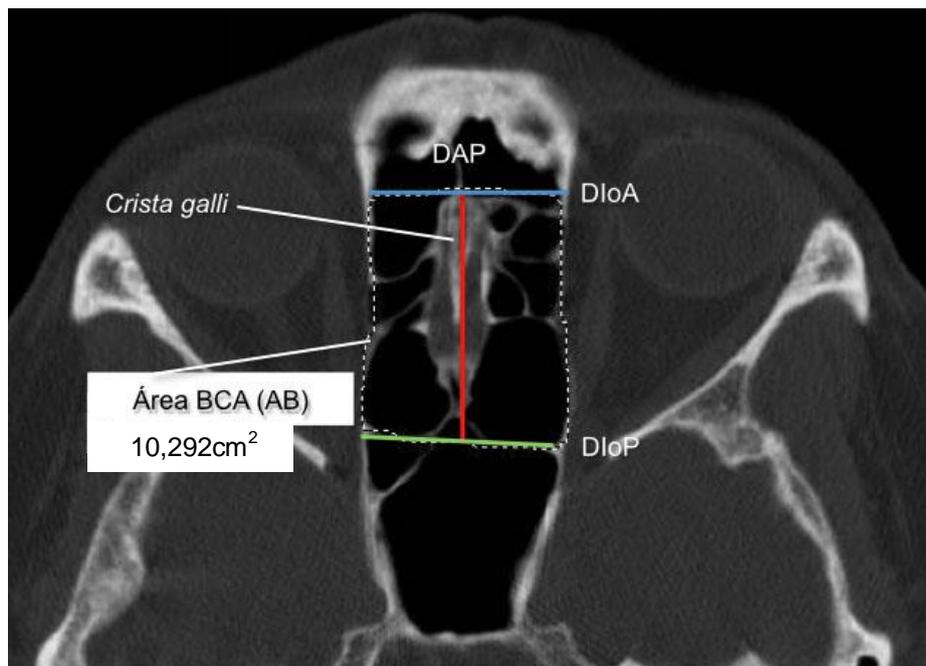
## 4.2 Estudo radiológico

Foram analisadas as imagens das tomografias computadorizadas de 30 pacientes, entre eles 18 do gênero masculino. A média de idade foi de 55,5 anos (21 a 86 anos).

Foi utilizado protocolo com cortes axiais com espessura de 1,0mm e a reconstrução sagital e coronal foram obtidas a partir das imagens axiais. As medidas foram feitas com auxílio do *software* Stentor<sup>®</sup> (Philips, Brisbane, CA) que permite analisar as imagens de forma dinâmica e localizar as estruturas de forma precisa. As tomografias de pacientes com qualquer condição preexistente e/ou artefato que prejudicasse a análise das imagens foram excluídas do estudo.

As dimensões da BCA foram medidas utilizando-se imagens tomográficas de cortes axiais. O corte axial que mostra a extremidade inferior e anterior da *crista galli* foi utilizado para determinar a distância interorbitária anterior (DloA). Para isso foi feita uma linha tangente à extremidade anterior da *crista galli* e perpendicular ao plano sagital. O corte axial que mostra a separação superior entre o esfenoide e o etmoide posterior foi usado para medir a distância interorbitária posterior (DloP). Foi utilizada para esta medida uma linha tangente ao bordo anterior do seio esfenoide e perpendicular ao plano sagital. A distância anteroposterior do defeito (DAP) foi determinada entre os pontos medianos das linhas DloA e DloP. A área da BCA (AB) foi calculada utilizando-se a ferramenta do *software* Stentor<sup>®</sup> que permite fazer o desenho livre da área. Como limites

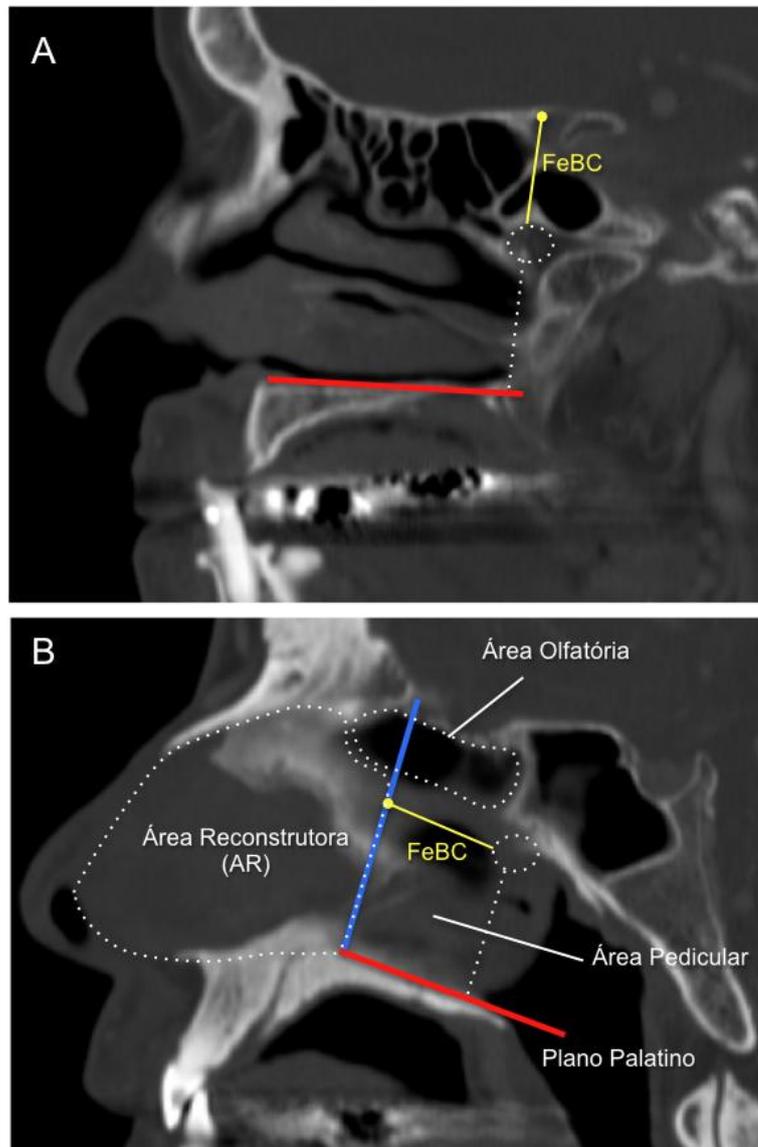
laterais foram consideradas as paredes mediais das órbitas, como limite posterior a transição entre esfenoide e etmoide posterior, e como limite anterior a projeção do bordo anteroinferior da *crista galli* (Figura 13).



**Figura 13** - Imagem de tomografia computadorizada de corte axial na qual se observa a extremidade inferior e anterior da *crista galli*. Medida da área do defeito na base do crânio anterior (AB) após ressecção craniofacial. A linha azul mostra a distância interorbitária anterior (DloA); a linha verde a distância interorbitária posterior (DloP); e, a linha vermelha o comprimento do defeito anteroposterior (DAP) da base do crânio anterior.

Para analisar o retalho, foram utilizadas imagens tomográficas de cortes sagitais. A primeira medida feita foi a distância entre o bordo superior do forame esfenopalatino e a base do crânio (FeBC). O corte sagital mais medial do forame esfenopalatino do lado direito foi utilizado para esta

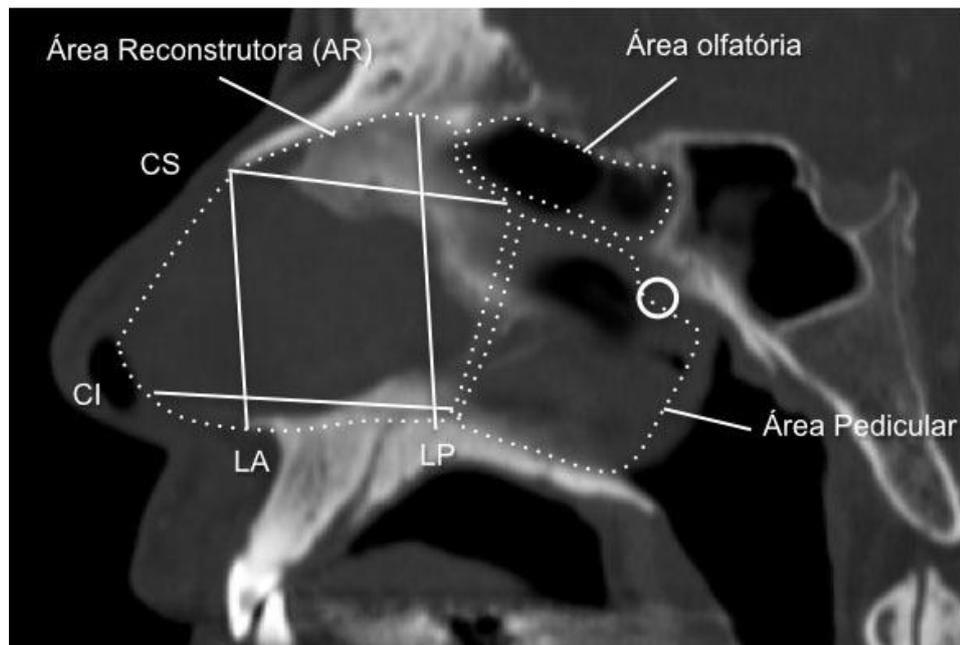
medição. Uma linha perpendicular ao plano palatino foi traçada para calcular a FeBC. Esta medida é equivalente ao comprimento de retalho que deve ser incorporado ao pedículo para que a área reconstutora do retalho atinja a BCA (Figura 14A). Em seguida, a projeção do forame esfenopalatino foi demarcada em cortes mais mediais até a seleção do corte sagital mediano e com maior representatividade do septo nasal. A projeção do forame esfenopalatino no septo foi utilizada como referência para o início das medições. Uma linha paralela ao plano palatino foi traçada em direção anterior partindo-se do bordo anterior da projeção do forame esfenopalatino e com a mesma medida encontrada para a distância FeBC. Passando pela extremidade anterior desta linha, traçou-se uma linha perpendicular. A região do septo nasal posterior a esta linha perpendicular representa a parte do retalho que é incorporada ao pedículo durante a movimentação superior do retalho para a reconstrução da BCA. Ou seja, a região posterior não é utilizada efetivamente para recobrir o defeito na base do crânio e foi chamada de área pedicular. Já a região anterior à linha perpendicular é considerada a área reconstutora do retalho, ou seja, região que efetivamente recobre o defeito (Figura 14B).



**Figura 14** - (A) Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada que mostra o corte mais medial do forame esfenopalatino do lado direito (círculo tracejado branco). A linha vermelha representa o plano palatino e linha tracejada branca a perpendicular utilizada para medir a distância entre o forame esfenopalatino e a base do crânio (FeBC) (linha destacada em amarelo). (B) Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada que mostra o corte mediano com maior representatividade do septo nasal. O círculo tracejado branco representa a projeção do forame esfenopalatino no septo nasal. A linha vermelha representa o plano palatino. A distância entre o forame esfenopalatino e a base do crânio (FeBC) é usada para o cálculo do comprimento da área pedicular (linha amarela paralela ao plano palatino). A linha azul, perpendicular à vermelha do plano palatino, divide o retalho em áreas: reconstrutora e pedicular.

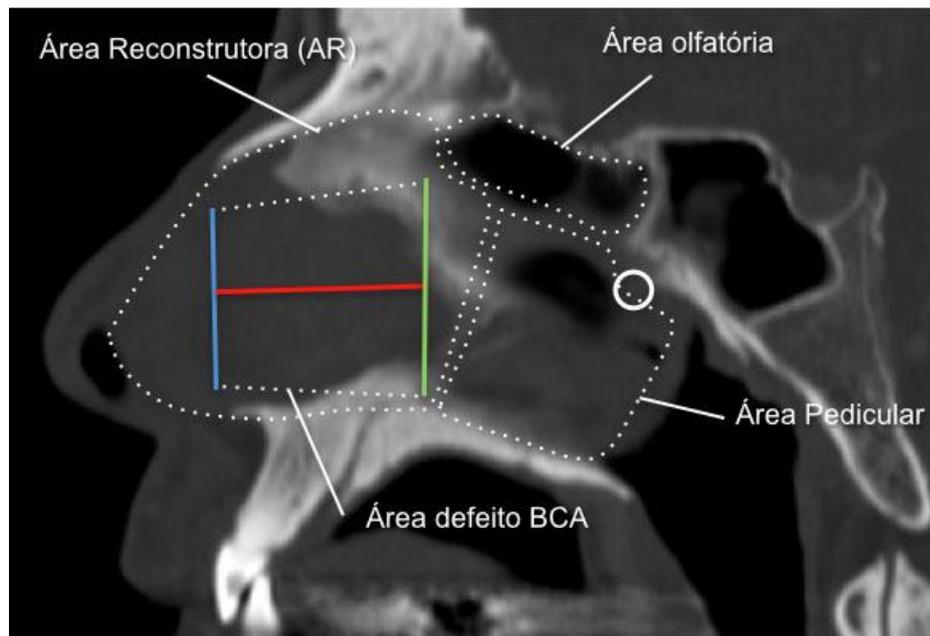
A área reconstutora (AR) do retalho nasosseptal foi desenhada seguindo-se o mesmo padrão estabelecido para a dissecação do retalho no estudo anatômico. Foi utilizada uma ferramenta que permite o desenho livre da área por meio do *software* Stentor<sup>®</sup>. Além da área reconstutora foram determinadas as dimensões seguintes (Figura 15):

- Largura anterior (LA): distância da extremidade anterior do osso nasal à espinha nasal anterior;
- Largura posterior (LP): linha paralela à traçada para medir a largura anterior. Distância entre o limite superior e inferior do retalho ao nível do assoalho de seio frontal;
- Comprimento inferior (CI): distância entre o bordo posteroinferior da área reconstutora do retalho e junção entre a incisão inferior do retalho e a do bordo caudal do septo;
- Comprimento superior (CS): linha paralela à traçada para o comprimento inferior. Distância do bordo posterossuperior da área de reconstrução do retalho ao seu limite anterior.



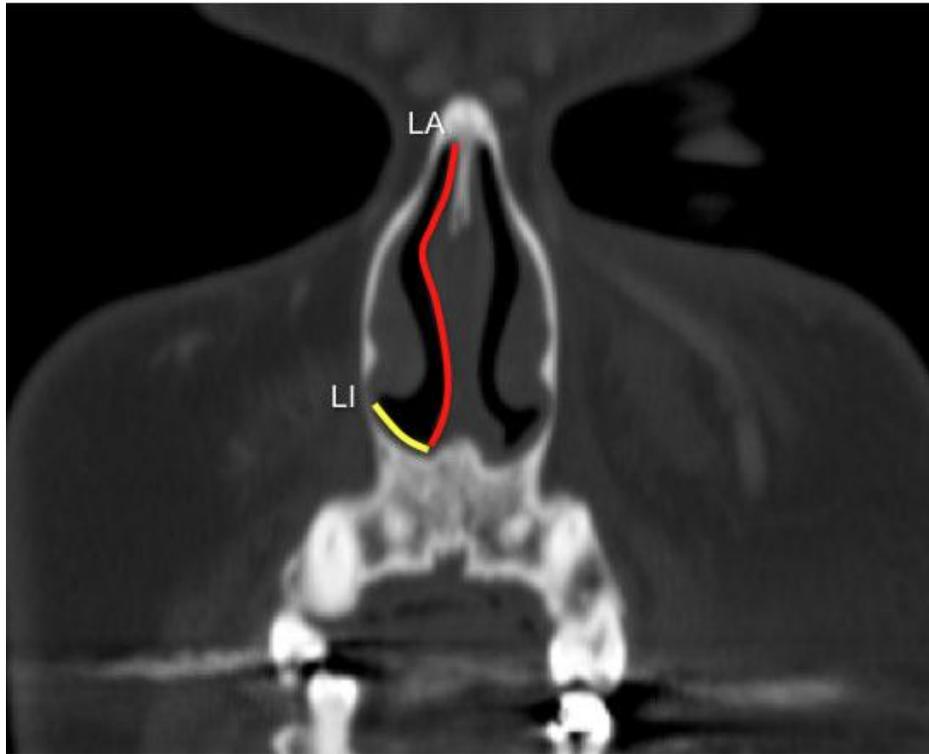
**Figura 15** - Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada. Corte mediano com maior representatividade do septo nasal. Círculo branco representa a projeção do forame esfenopalatino no septo nasal. As linhas usadas para as medições do retalho são: largura anterior (LA), largura posterior (LP), comprimento inferior (CI), comprimento superior (CS) e área reconstutora (AR).

Além de todas as medidas calculadas para a comparação entre as dimensões do defeito na BCA e do retalho, a avaliação da suficiência radiológica do retalho também foi feita por meio do desenho do defeito dentro da área correspondente à região reconstutora do retalho septal (Figura 16).



**Figura 16** - Reconstrução sagital em imagem de tomografia computadorizada. Corte mediano com maior representatividade do septo nasal. Círculo branco representa a projeção do forame esfenopalatino no septo nasal. A área reconstrutora do retalho é suficiente para compreender toda a área do defeito. A linha azul representa o comprimento da distância interorbitária anterior (DloA) e a linha verde corresponde ao comprimento equivalente à distância interorbitária posterior (DloP). A linha vermelha representa a medida do defeito anteroposterior da base do crânio anterior.

Para calcular o incremento na largura anterior do retalho com a incorporação do assoalho da fossa nasal, foi medida a distância entre a espinha nasal anterior e a parede nasal lateral no primeiro corte axial que demonstrasse a abertura piriforme por completo (Figura 17). Esta medida foi usada para comparar a diferença individual entre a largura anterior do retalho antes e após a adição do assoalho da fossa nasal com a distância interorbitária anterior.



**Figura 17** - Reconstrução coronal em imagem de tomografia computadorizada. O primeiro corte com a abertura piriforme completa. A linha amarela representa o comprimento que pode ser adicionado à largura anterior do retalho (em vermelho) com a incorporação de parte da mucosa do assoalho da fossa nasal ao retalho nasosseptal. Nestes casos a incisão inferior deve ser realizada no assoalho da fossa nasal, próximo à parede lateral, ao invés de ser feita na junção entre o septo e o assoalho. (LI - largura inferior; LA – largura anterior).

Para avaliar a suficiência radiológica do retalho em diferentes pontos, foram feitos cálculos de diferenças entre as medidas do retalho e da BCA. A suficiência da largura anterior foi avaliada subtraindo-se a largura anterior da distância interorbitária anterior ( $LA - D_{IoA}$ ). Essa diferença mostra a quantidade de retalho que passa dos bordos do defeito para a cicatrização.

A suficiência anterior também foi calculada com a soma do valor de LI ao da LA, diminuindo este resultado da distância interorbitária anterior  $[(LA + LI) - D_{IoA}]$ .

A suficiência da largura posterior foi avaliada subtraindo-se a largura posterior da distância interorbitária posterior (LP – DloP).

Cálculos semelhantes foram feitos para avaliação do comprimento, isto é: comprimento inferior menos a distância anteroposterior do defeito (CI – DAP) e comprimento superior menos a distância anteroposterior do defeito (CS – DAP).

#### **4.3 Análise estatística**

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados (Apêndice 2) e analisados utilizando-se o *software* SPSS 17.0 for *Macintosh*<sup>®</sup>.

Foram considerados como estatisticamente significantes os valores de "p" menores ou iguais a 0,05.

Para comparações entre as médias, todas as variáveis no estudo radiológico foram testadas por meio da prova de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis testadas apresentaram uma distribuição normal, exceto a medida CI. O teste t de *student* para amostras pareadas foi utilizado para comparação entre as médias, exceto para a medida CI.

Comparações que envolvem a média do valor de CI foram feitas com o teste de Wilcoxon.

A verificação de correlação entre as variáveis foi feita aplicando-se o teste não paramétrico de Spearman.

## 5 RESULTADOS

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Estudo anatômico

Em todas as 14 dissecções foi possível movimentar o retalho e cobrir por completo o defeito na base do crânio anterior (BCA), sem excesso de tração no pedículo. Não foi observada nenhuma área do defeito descoberta ou coincidência entre o bordo do retalho e a margem do defeito. A média da distância entre o óstio do esfenóide e o primeiro ou único ramo da artéria septal (AS) foi de 9,3mm (DP = 2,55, Mín. = 5mm, Máx. = 15mm). Em 10 das 14 dissecções (71,4%) foram encontrados dois ramos AS no pedículo do retalho. A Tabela 1 mostra, individualmente, a distância entre o óstio do esfenóide e o primeiro ou único ramo da AS e o número de ramos presentes no pedículo.

**Tabela 1** - Relação entre a distância do óstio do esfenóide até a artéria septal e quantidade de ramos da artéria septal presentes no pedículo.

<b>Caso</b>	<b>DoE-AS (mm)</b>	<b>Quantidade de ramos</b>	<b>Caso</b>	<b>DoE-AS (mm)</b>	<b>Quantidade de ramos</b>
<b>1</b>	7	2	<b>8</b>	13	1
<b>2</b>	9	2	<b>9</b>	10	2
<b>3</b>	5	1	<b>10</b>	8	2
<b>4</b>	8	1	<b>11</b>	7	2
<b>5</b>	8	2	<b>12</b>	15	2
<b>6</b>	9	2	<b>13</b>	10	2
<b>7</b>	10	1	<b>14</b>	11	2

DoE-AS: distância do óstio do esfenóide até a artéria septal; mm: milímetro.

Não foi observada correlação estatística entre o número de ramos da AS e a sua distância ao óstio do esfenóide. O teste não paramétrico de Spearman revelou  $p = 0,893$ .

A Tabela 2 mostra as medidas referentes ao retalho NS e a BCA determinadas durante as disseções.

**Tabela 2** - Medidas referentes ao retalho nasosseptal e à base do crânio anterior determinadas durante as dissecções dos 14 cadáveres.

	<b>Mínimo (mm)</b>	<b>Máximo (mm)</b>	<b>Média ± DP (mm)</b>
<b>LAd</b>	28	44	34,6 ± 4,49
<b>LPd</b>	30	41	35,2 ± 3,24
<b>CId</b>	53	74	63,9 ± 6,39
<b>CSd</b>	52	72	60,2 ± 6,40
<b>DloAd</b>	21	30	24,5 ± 2,59
<b>DloPd</b>	22	32	27,3 ± 2,58
<b>DAPd</b>	24	39	33,1 ± 4,27

DP: desvio padrão; mm: milímetro; LAd: largura anterior do retalho; LPd: largura posterior do retalho; CId: comprimento inferior do retalho; CSd: comprimento superior do retalho; DloAd: distância interorbitária anterior; DloPd: distância interorbitária posterior; DAPd: distância anteroposterior do defeito na BCA.

## 5.2 Estudo radiológico

Os resultados referentes às medidas da base do crânio anterior (BCA) e do retalho nasosseptal (NS) foram obtidas em análise de imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes que participaram do presente estudo. Os valores estão mostrados na Tabela 3.

Os resultados do cálculo das diferenças individuais entre as medidas do retalho NS e da BCA utilizado para avaliar a suficiência radiológica do retalho encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 3** - Medidas referentes ao retalho nasosseptal e à base do crânio anterior, obtidos em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes.

	<b>Mínimo (mm)</b>	<b>Máximo (mm)</b>	<b>Média ± DP (mm)</b>
<b>FeBC</b>	13,4	23,6	17,92 ± 2,13
<b>LA</b>	26,9	44,4	32,96 ± 3,33
<b>LP</b>	31,4	51,1	44,01 ± 3,85
<b>LI</b>	7,4	14,5	11,03 ± 1,93
<b>CI</b>	38,1	58,2	48,44 ± 5,00
<b>CS</b>	33,4	48,7	40,68 ± 3,65
<b>DloA</b>	21,8	30,7	25,08 ± 2,37
<b>DloP</b>	20,4	32,2	27,40 ± 2,88
<b>DAP</b>	19,0	39,1	31,08 ± 4,43
<b>Áreas</b>	<b>Mínimo (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Máximo (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Média ± DP (cm<sup>2</sup>)</b>
<b>AR</b>	12,24	22,96	17,12 ± 2,43
<b>AB</b>	5,21	11,84	8,64 ± 1,54

DP: desvio padrão; (mm): milímetro; FeBC: distância entre o forame esfenopalatino e a base do crânio; LA: largura anterior; LP: largura posterior; LI: largura inferior; CS: Comprimento superior; CI: comprimento inferior; DloA: distância interorbitária anterior; DloP: distância interorbitária posterior; DAP: distância anteroposterior; cm<sup>2</sup>: centímetro quadrado; AR: área reconstrutora do retalho; AB: área da base do crânio anterior.

**Tabela 4** - Cálculo das diferenças individuais entre as medidas referentes ao retalho nasosseptal e medidas da base do crânio anterior em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes.

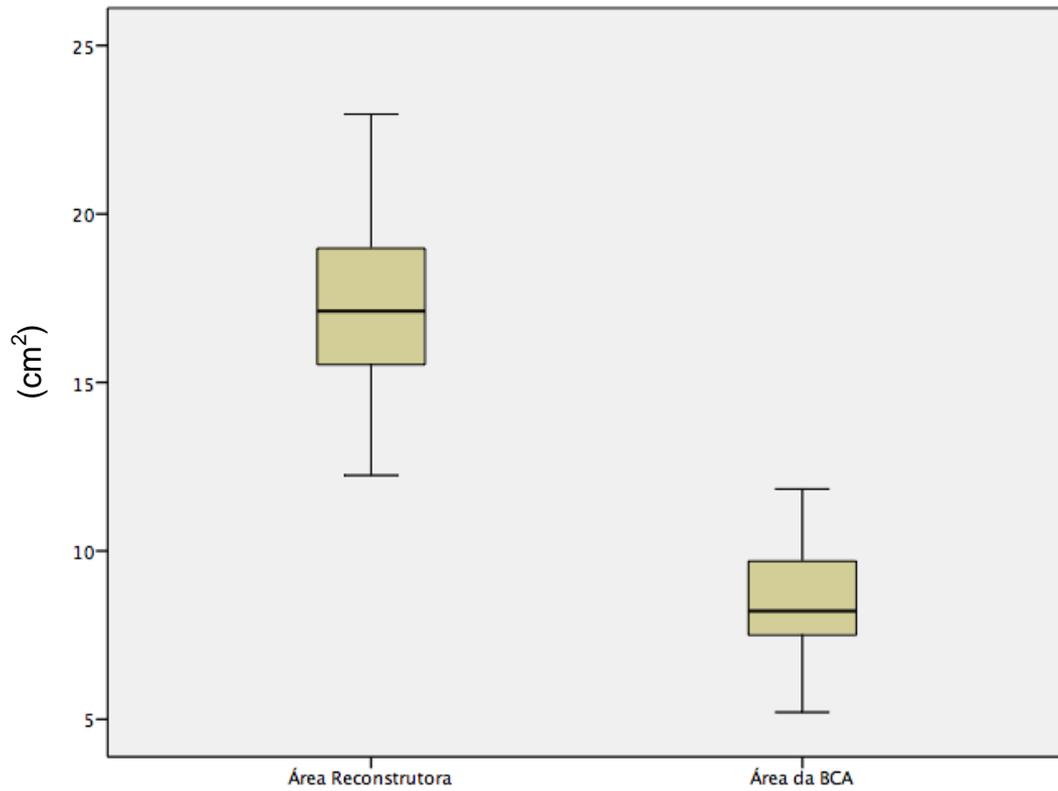
<b>Diferenças</b>	<b>Mínimo (mm)</b>	<b>Máximo (mm)</b>	<b>Média ± DP (mm)</b>
<b>(LA - DioA)</b>	1,9	21,7	7,88 ± 3,89
<b>[(LA + LI) - DioA]</b>	12,4	36,2	18,91 ± 4,27
<b>(LP - DioP)</b>	3,7	24,3	16,61 ± 4,28
<b>(CI - DAP)</b>	6,5	28,0	17,36 ± 5,61
<b>(CS - DAP)</b>	2,5	19,9	9,60 ± 5,15

DP: desvio padrão; mm: milímetro; (LA-DioA): diferença entre a largura anterior (LA) e a distância interorbitária anterior (DioA); [(LA+LI)-DioA]: diferença entre a soma da largura anterior (LA) com a largura inferior (LI) e o valor da distância interorbitária anterior (DioA); (LP-DioP): diferença entre a largura posterior (LP) e a distância interorbitária posterior (DioP); (CI-DAP): diferença entre o comprimento inferior (CI) e a distância anteroposterior (DAP); (CS-DAP): diferença entre o comprimento superior (CS) e a distância anteroposterior (DAP)

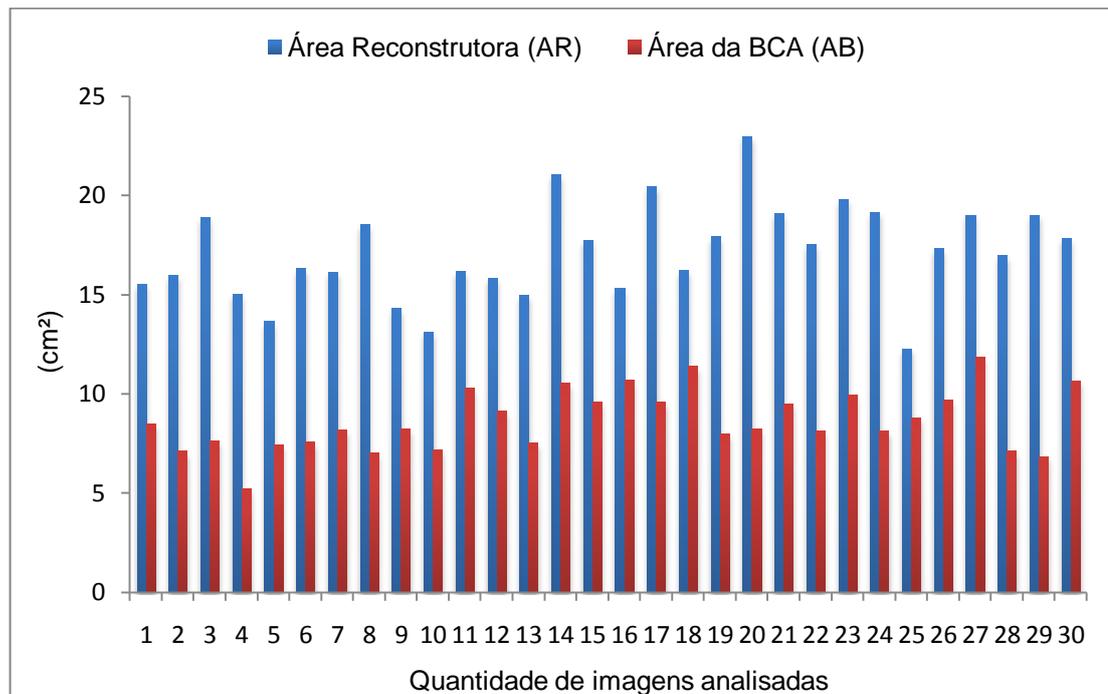
Em todos os casos foi possível desenhar a área do defeito da BCA (AB) dentro da área reconstutora do retalho (AR). A comparação das duas médias AR e AB apresentou significância estatística  $p < 0,001$ .

A análise individual entre a área reconstutora do retalho e a área da base do crânio mostrou que a primeira era maior em todas as tomografias analisadas (Gráficos 1 e 2).

**Gráfico 1** - Comparação entre as médias da área reconstutora (AR) do retalho e área da base do crânio anterior (AB) ( $p < 0,001$ ) em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes.



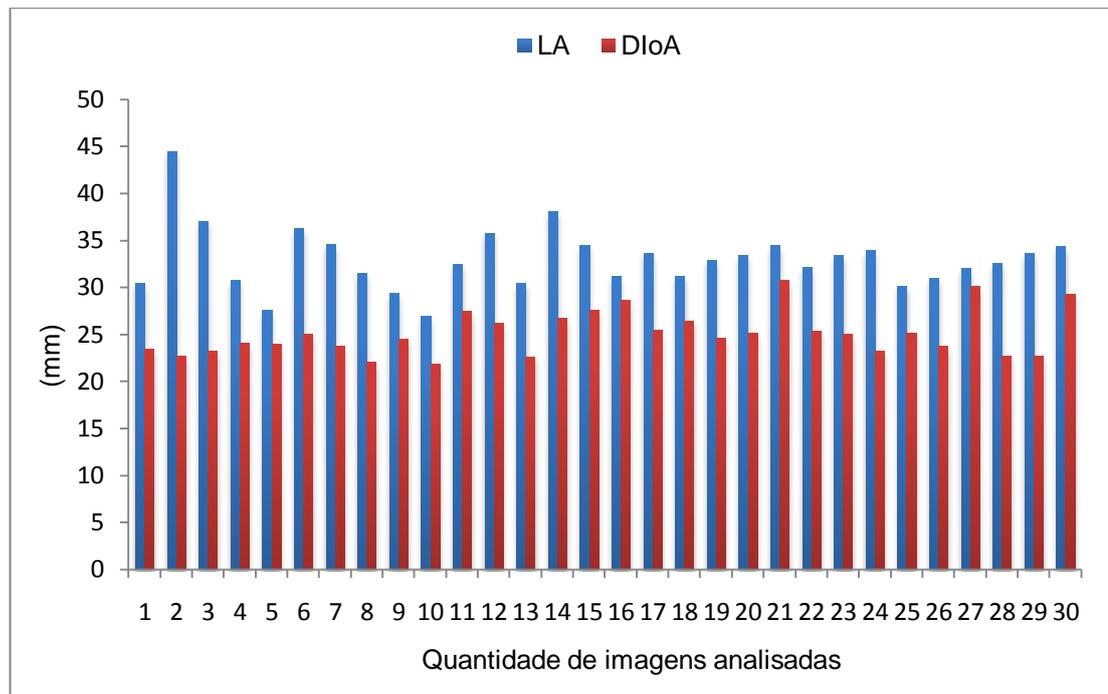
**Gráfico 2** - Comparação individual entre as áreas: reconstutora (AR) do retalho nasosseptal e da base do crânio anterior (AB), determinadas em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes.



A média da largura anterior (LA) do retalho foi de  $32,96 \pm 3,33$  mm, enquanto que a distância interorbitária anterior (DloA) média foi de  $25,08 \pm 2,37$  mm. A comparação entre as médias da LA e da DloA revelou significância estatística  $p < 0,001$ .

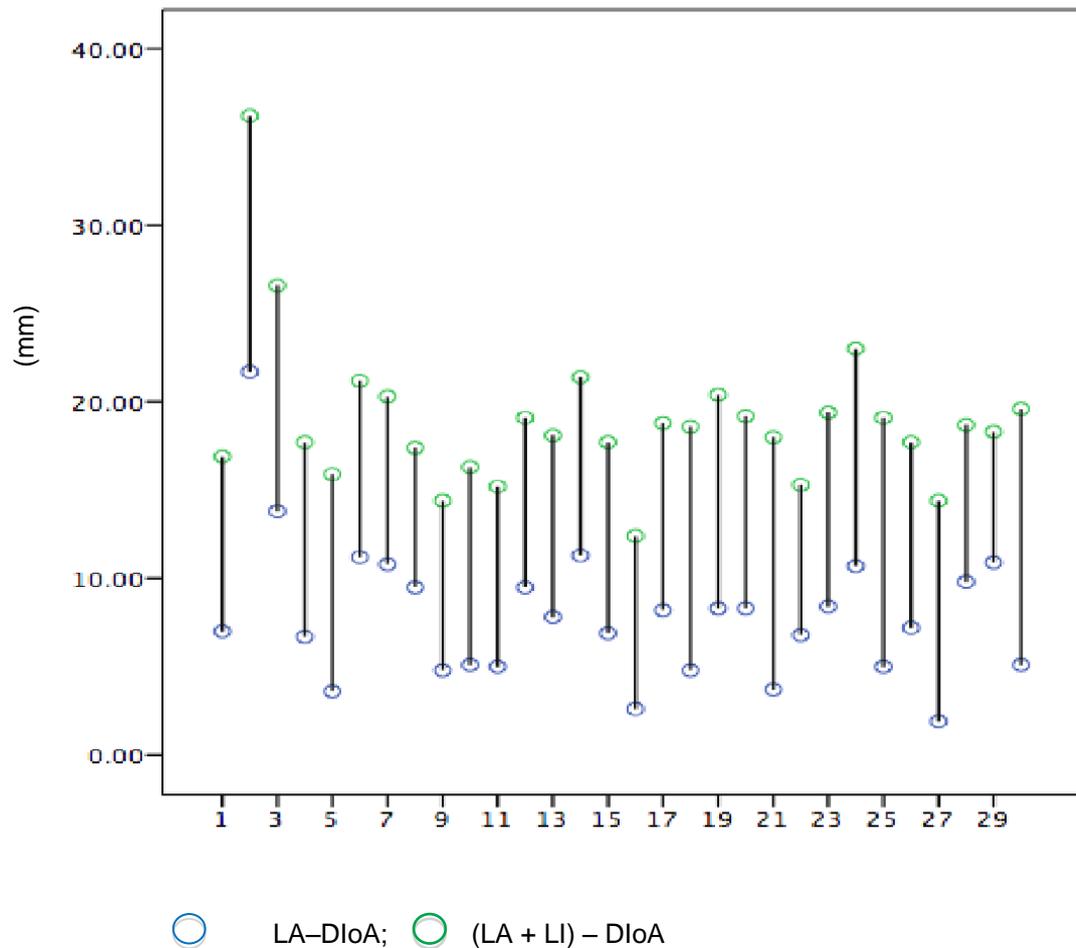
A comparação da LA para cada paciente mostrou ser maior que a DloA correspondente (Gráfico 3).

**Gráfico 3** - Comparação individual entre a largura anterior (LA) do retalho nasosseptal e a distância interorbitária anterior (DloA) em tomografias computadorizadas de 30 pacientes.



Em dez tomografias computadorizadas (33%) foi observada uma diferença entre a LA e a DloA  $\leq 5$ mm. A incorporação da largura inferior (LI), correspondente à parte do assoalho da fossa nasal, ao retalho septal aumentou, em média,  $11,03 \pm 1,93$ mm (Mín. = 7,4mm; Máx = 14,5mm) à LA do retalho (Gráfico 4).

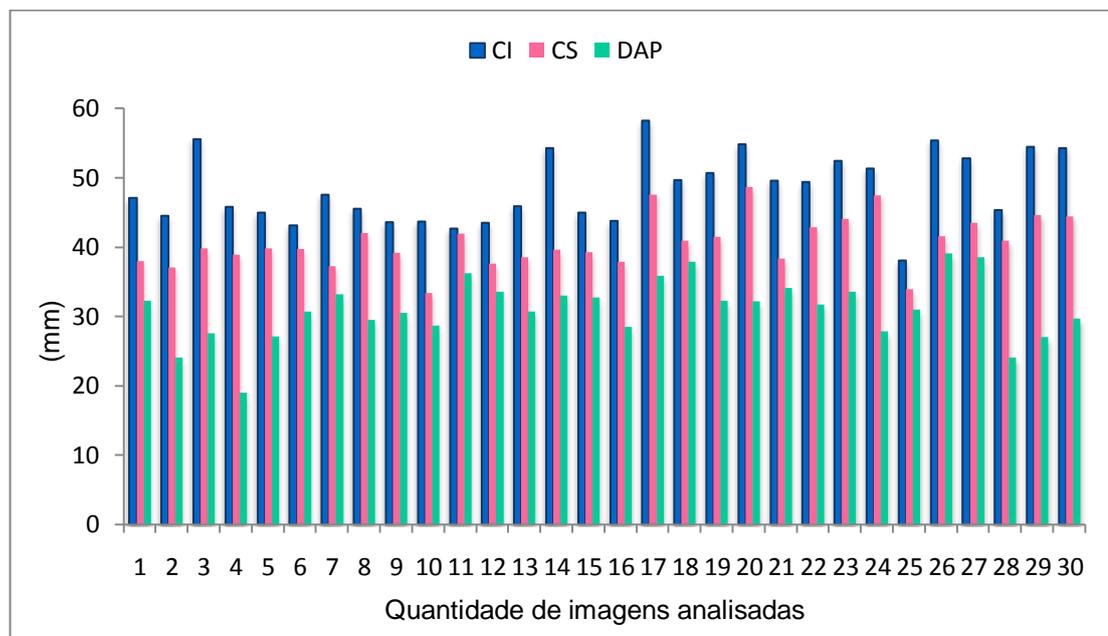
**Gráfico 4** - Comparação entre a diferença individual da largura anterior do retalho nasosseptal (LA), antes e após a adição da largura interior (LI), que corresponde ao assoalho da fossa nasal e a distância interorbitária anterior (DloA) em tomografias computadorizadas de 30 pacientes.



A comparação individual entre a largura posterior (LP) do retalho NS e a distância interorbitária posterior (DloP) mostrou que em todos os casos a LP foi maior que a DloP. A comparação entre as médias mostrou significância estatística  $p < 0,001$ . Em apenas em um caso a diferença foi  $\leq 5\text{mm}$ .

Ao analisar a relação entre o comprimento inferior (CI) e superior (CS) da AR com a distância anteroposterior (DAP), em todas as tomografias dos 30 pacientes, tanto o CS quanto o CI eram maiores que a DAP (Gráfico 05).

**Gráfico 5** - Comparação individual entre o comprimento inferior (CI) e comprimento superior (CS) do retalho nasosseptal em relação à distância anteroposterior (DAP) da base do crânio em tomografias computadorizadas de 30 pacientes.



A comparação entre as médias do CI e da DAP assim como do CS e da DAP mostrou ser estatisticamente significativa,  $p < 0,001$ , em ambos os casos. Em nenhuma das 30 imagens a diferença individual entre o CI e a DAP foi  $\leq 5$ mm. Em oito imagens (27,7%) das 30 analisadas, a diferença individual entre o CS e a DAP foi  $\leq 5$ mm.

Para avaliar a existência de correlação entre as medidas referentes ao retalho NS e a área da BCA foi aplicado o teste de correlações não paramétrico de Spearman. Não foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre essas medidas do retalho NS e as do defeito na BCA, como pode ser visto na Tabela 5.

**Tabela 5** - Correlações entre as medidas do retalho nasosseptal e as medidas da área da base do crânio anterior obtidas em imagens de tomografias computadorizadas de 30 pacientes, após aplicação do teste não paramétrico de Spearman.

	<b>AB</b>	<b>DloA</b>	<b>DloP</b>	<b>DAP</b>
<b>AR</b>	Coef = 0,254 p = 0,175	Coef = 0,260 p = 0,166	Coef = 0,140 p = 0,461	Coef = 0,298 p = 0,110
<b>LA</b>	Coef = 0,086 p = 0,652	Coef = 0,218 p = 0,247	Coef = 0,151 p = 0,427	Coef = 0,075 p = 0,695
<b>LP</b>	Coef = 0,335 p = 0,071	Coef = 0,343 p = 0,064	Coef = 0,272 p = 0,146	Coef = 0,327 p = 0,078
<b>CI</b>	Coef = 0,196 p = 0,3	Coef = 0,048 p = 0,803	Coef = 0,022 p = 0,908	Coef = 0,222 p = 0,238
<b>CS</b>	Coef = 0,147 p = 0,438	Coef = 0,129 p = 0,496	Coef = 0,009 p = 0,961	Coef = 0,149 p = 0,430

AB: área da base do crânio; DloA: distância interorbitária anterior; DloP: distância interorbitária posterior; DAP: distância anteroposterior; AR: área reconstutora; LA: largura anterior; LP: largura posterior; CI: comprimento inferior; CS: comprimento superior; Coef: coeficiente; p: valor 'p'.

## 6 DISCUSSÃO

## 6 DISCUSSÃO

O estudo anatômico demonstrou que em todos os casos o retalho nasosseptal (NS) foi suficiente para cobrir completamente o defeito da base do crânio anterior (BCA) resultante de ressecção craniofacial endoscópica. Por sua vez no estudo radiológico na análise individual das medidas do retalho observou-se que estas foram constantemente maiores que as medidas correspondentes da BCA. Em todos os casos foi possível desenhar a área referente à BCA dentro da área atribuída à região reconstrutora do retalho. Estes dados confirmaram estudo radiológico anterior em que o retalho foi teoricamente suficiente para recobrir a BCA em todos os quatro casos estudados (Pinheiro-Neto et al., 2007).

Diferente do enxerto, no qual o processo de cicatrização envolve toda extensão, a vantagem de empregar o retalho é que a cicatrização ocorre em seus bordos. Portanto, para a eficácia da reconstrução endoscópica, é importante que os bordos do retalho ultrapassem a extensão do defeito. Em relação à BCA, o contato entre o retalho e as margens do defeito (periórbita e os bordos ósseos na região anterior e posterior) é fundamental para a cicatrização adequada e redução do risco de fístula liquórica no pós-operatório (Zanation et al., 2009a).

A comparação feita em imagens de tomografia computadorizada, entre o comprimento superior (CS) do retalho e a distância anteroposterior (DAP) do defeito, revelou que em 26,7% dos casos a diferença entre as

medidas foi  $\leq 5$ mm. Se for considerada a contração que ocorre no retalho após a sua confecção, uma diferença menor que 5mm é considerada crítica para a cobertura adequada do defeito (Dort, 2006). Destarte, a análise das mensurações feitas no estudo radiológico mostrou que a margem anterior da DAP é a que apresenta maior risco de falha de cobertura do defeito.

Em 2009, Zanation et al. publicaram estudo sobre os resultados obtidos em 37 pacientes submetidos à ressecção endoscópica da BCA e reconstrução com retalho NS. Em três casos (8,1%) o retalho não cobriu totalmente o defeito e a falha aconteceu na margem anterior (Zanation et al., 2009a). O trabalho desses autores evidenciou, na prática, que o ponto crítico de cobertura para o retalho NS é a margem anterior do defeito na BCA. Apesar do risco aumentado de fístula pós-operatória, nenhum dos três pacientes apresentou fístula após a reconstrução.

No presente estudo radiológico, a diferença entre a largura anterior (LA) do retalho e a distância interorbitária anterior (DloA) permitiu avaliar a suficiência da largura do retalho na região anterior. Foi observado que em 10 pacientes (33% dos casos) essa diferença foi  $\leq 5$ mm. Com a adição do assoalho da fossa nasal, o resultado da diferença entre a soma de LA mais a largura inferior (LI), menos a DloA, ultrapassou 10mm em todos os casos, o que garante uma excelente área extra de retalho para cobrir os bordos laterais do defeito na região anterior. O aumento médio da LA alcançado com a incorporação do assoalho foi de 11,03mm. Este aumento foi semelhante ao observado em estudo radiológico prévio (Pinheiro-Neto et al., 2007), em que a largura posterior do retalho foi aumentada em média

10,63mm. Estes fatos mostram que a incorporação do assoalho parece promover um aumento homogêneo na largura do retalho.

Em 2010, Batra et al. publicaram um estudo anatômico no qual foi realizado o acesso endonasal expandido (AEE) à BCA em 10 cadáveres. A dissecação realizada pelos autores foi semelhante aquela feita no presente estudo, incluindo esfeno-etmoidectomia bilateral total, antrostomia maxilar bilateral, turbinectomia média bilateral, septectomia e sinusotomia frontal Draf III. O limite posterior do defeito na BCA foi o plano esfenoidal e o limite anterior a parede posterior do seio frontal. A distância anteroposterior média do defeito na BCA encontrada por Batra et al. (2010) foi de 33,7mm (intervalo: 29mm a 40mm). Este valor é semelhante ao obtido no presente estudo, tanto anatômico como radiológico, pois a média da DAP no estudo radiológico foi de 31,08mm (intervalo: 19mm a 39,1mm), e a média da DAP no estudo anatômico igual a 35 mm (intervalo: 31mm a 38mm).

A distância média entre as órbitas ao nível da artéria etmoidal anterior medida por Batra et al. (2010) foi de 23,5mm (intervalo: 20mm a 27mm) e ao nível da artéria etmoidal posterior 19,1 mm (intervalo: 17mm a 22mm). A medida posterior foi menor que a encontrada no presente estudo, anatômico e radiológico. No estudo anatômico do presente trabalho a DloAd foi de  $24,5 \pm 2,59$ mm e a distância interorbitária posterior DloPd  $27,3 \pm 2,58$ mm; e no estudo radiológico, encontrou-se, respectivamente,  $25,08 \pm 2,37$ mm e  $27,4 \pm 2,88$ mm.

As medidas da largura da BCA determinadas no presente estudo (Tabela 2) se aproximaram daquelas encontradas por Jho e Ha (2004) sobre

a anatomia endoscópica da BCA. No estudo de Jho e Ha, foram dissecadas seis cabeças e a distância entre as órbitas ao nível da *crista galli* foi de 24mm e ao nível no plano esfenoidal 27mm.

Waitzman et al. (1992), em seu estudo com tomografias computadorizadas de 16 adultos normais, encontraram uma distância posterior entre as órbitas de  $27,5\pm 2,3$ mm. E, no presente estudo radiológico  $27,4\pm 2,88$ mm. Esta diferença encontrada por Waitzman et al. (1992), Jho e Ha (2004) e os resultados do presente trabalho para distância posterior entre as órbitas, em comparação com os resultados de Batra et al. (2010) certamente está relacionada à extensão da remoção óssea na parte superior das órbitas, mais especificamente na junção entre a órbita e a base do crânio (BC). A retirada da parte superior da lâmina papirácea e remoção do osso da BC na parte lateral até o limite com a órbita são pontos fundamentais para atingir uma ressecção adequada da BCA. A distância posterior entre as órbitas, encontrada por Batra et al. (2010) foi menor que a distância medida entre as órbitas na região anterior. Isto mostra que a remoção óssea da BC na parte posterior e lateral não foi suficiente.

Kim (2008) em seu estudo com imagens de ressonância magnética encontrou uma área septal total de  $23,26\pm 2,43$ cm<sup>2</sup>, resultado semelhante ao estudo radiológico publicado em 2007 (Pinheiro-Neto et al., 2007), em que foi encontrada uma área septal de  $25,04\pm 2,39$ cm<sup>2</sup>. No estudo radiológico do presente trabalho, foi definido o conceito de área reconstrutora, ou seja, a parte da mucosa septal efetivamente utilizada para recobrir o defeito na BCA. A área encontrada foi de  $17,12\pm 2,43$ cm<sup>2</sup>. A diferença dos valores

encontrados e aqueles obtidos por Kim (2008) mostra que cerca de 25% a 30% da mucosa septal é associada ao pedículo do retalho ou preservada para a olfação e que 70% a 75% é efetivamente usada para a reconstrução.

Em relação às aferições do retalho NS, as medidas do presente estudo anatômico mostraram algumas discrepâncias em relação às medidas do estudo radiológico. Este fato é explicado, em parte, levando-se em conta o conceito de área reconstutora efetiva, criado para o estudo radiológico, que contribuiu para as diferenças nas medidas do comprimento do retalho. No estudo anatômico, a assimetria da mucosa na extremidade superior do retalho, decorrente do corte superior e a utilização da linha de nivelamento dos bordos para as medições, contribuíram para as discrepâncias da largura do retalho (Figura 10). Apesar destas diferenças, existe semelhança entre os resultados encontrados tanto no estudo anatômico quanto no radiológico quando comparados com os dados da literatura (Akiram et al., 2005; Lang e Baumeister, 1982). Por exemplo, Arikam et al. (2005) estudaram imagens de tomografia computadorizada de 42 pacientes e encontraram que a distância entre a placa cribiforme e o assoalho da fossa nasal ao nível da bula etmoidal foi de  $46,04 \pm 4,24$ mm. Este resultado é semelhante ao encontrado no presente estudo radiológico para a média da largura posterior (LP) igual a  $44,01 \pm 3,85$ mm.

Lang e Baumeister (1982) em dissecação de cadáveres encontraram que a distância média entre a placa cribiforme e o assoalho da fossa nasal ao nível da bula etmoidal foi de 45,73mm. Reduzindo-se 10mm destinados à mucosa da área olfatória na região da placa cribiforme, a média seria de

35,73mm, resultado semelhante ao encontrado no presente estudo anatômico para as médias da largura anterior do retalho (LAd) de 34,6mm e largura posterior do retalho (LPd) de 35,2mm.

A artéria septal (AS) após deixar o forame esfenopalatino passa pela parede anterior do seio esfenoide antes de alcançar o septo nasal. Babin et al. (2003) em estudo anatômico encontraram que, em 4 dos 10 cadáveres dissecados, a artéria dividiu-se em dois ramos ao nível do forame esfenopalatino. Assim em 40% dos casos, a AS apresentou dois ramos na região do pedículo do retalho. O ramo inferior assumiu uma posição inferior no corpo do esfenoide. No presente estudo anatômico foram encontrados dois ramos no pedículo do retalho NS, em 10 dos 14 retalhos dissecados (71,4%). O maior número encontrado justifica-se porque a avaliação dos ramos arteriais foi realizada imediatamente abaixo do óstio do esfenoide, ou seja, em uma região da artéria mais distal que a utilizada por Babin et al. (2003) que avaliaram a ramificação da AS ao nível do forame esfenopalatino.

Abuzayed et al. (2009) em estudo de dissecação de 30 cadáveres encontraram que a distância média entre o óstio do esfenoide e o arco da coana foi de 15mm. No estudo anatômico do presente trabalho, a distância média entre o óstio do esfenoide e o primeiro ou único ramo da AS foi de  $9,3 \pm 2,55$ mm. Não houve correlação estatística entre o número de ramos e a distância ao óstio. Este fato está de acordo com o descrito por Babin et al. (2003) que referem que na presença de um segundo ramo, este assume uma posição mais inferior. Além disso, a presença da artéria de cerca de

9mm, inferior ao óstio do esfenoide, explica a possibilidade de utilização do retalho NS mesmo em casos em que o paciente já tenha sido submetido à esfenoidotomia prévia. No entanto, para a utilização do retalho em casos de esfenoidotomia prévia é imprescindível a verificação da viabilidade do pedículo mediante a utilização do ultrassom Doppler. Este exame é capaz de indicar a presença de fluxo arterial no pedículo, uma indicação de que a AS foi preservada e o retalho NS pode ser utilizado como opção reconstrutiva (Pinheiro-Neto et al., 2010).

## 7 CONCLUSÕES

## 7 CONCLUSÕES

As dimensões do retalho nasosseptal são teoricamente suficientes para cobrir completamente o defeito na base do crânio anterior após acessos craniofaciais endoscópicos.

A região anterior da distância anteroposterior do defeito apresenta maior risco de falha de cobertura.

A largura adicional proveniente da incorporação da mucosa do assoalho da fossa nasal é importante para aumentar a área de cobertura do retalho no sentido látero-lateral e reduzir o risco de falha de cobertura na largura anterior do defeito.

Dois ramos da artéria septal são mais frequentes que um único ramo. O segundo ramo passa em posição mais inferior, próximo ao arco da coana.

## REFERÊNCIAS

---

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

Abuzayed B, Tanriover N, Ozlen F, Gazioglu N, Ulu MO, Kafadar AM, Eraslan B, Akar Z. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the sellar region: results of endoscopic dissection on 30 cadavers. *Turk Neurosurg.* 2009;19(3):237-44.

Arikan OK, Unal B, Kazkayasi M, Koc C. The analysis of anterior skull base from two different perspectives: coronal and reconstructed sagittal computed tomography. *Rhinology.* 2005;43(2):115-20.

Babin E, Moreau S, de Rugy MG, Delmas P, Valdazo A, Bequignon A. Anatomic variations of the arteries of the nasal fossa. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128(2):236-9.

Batra PS, Kanowitz SJ, Luong A. Anatomical and technical correlates in endoscopic anterior skull base surgery: a cadaveric analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;142(6):827-31.

Bhatki AM, Brewer B, Robinson-Smith T, Nikiforov Y, Steward DL. Adequacy of surgeon-performed ultrasound-guided thyroid fine-needle aspiration biopsy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;139(1):27-31.

---

<sup>1</sup> De acordo com:

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 da FMUSP.* Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de S. Aragão, Suely C. 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.*

Bhatki AM, Pant H, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Prevedello DM, Gardner P. Reconstruction of the cranial base following endonasal skull base surgery: regional tissue flaps. *Oper Tech Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2010;21(1):83-90.

Brito RV, Bento RF, Yasuda A, Ribas GC, Rodrigues AJ. Anatomy of the lateral base of the skull: development of a method of study. *Int Arch Otorrinolaringol.* 2005, 9(1):11-17.

Carrau RL, Snyderman CH, Kassam AB. The management of cerebrospinal fluid leaks in patients at risk for high-pressure hydrocephalus. *Laryngoscope.* 2005;115(2):205-12.

Cohen NA, Kennedy DW. Endoscopic sinus surgery: where we are-and where we're going. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;13(1):32-8.

Dandy WE. Orbital tumor: results following the transcranial operative attack. *Arch Ophtal.* 1941;25(2):191-216.

Dort JC. Flap retraction in major head and neck surgery. *J Otolaryngol.* 2006;35(2):139-40.

Fortes FSG, Carrau RL, Snyderman CH, Prevedello D, Vescan A, Mintz A, Gardner P, Kassam AB. The posterior pedicle inferior turbinate flap: a new vascularized flap for skull base reconstruction. *Laryngoscope.* 2007a;117:1329-32.

Fortes FSG, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Prevedello D, Vescan A, Mintz A, Gardner P. Transpterygoid transposition of a temporoparietal fascia flap: a new method for skull base reconstruction after endoscopic expanded endonasal approaches. *Laryngoscope* 2007b;117:970-6.

- Goel A, Muzumdar DP. Reconstruction of the sella floor using vascularized pedicled mucosal flap. *Br J Neurosurg*. 2003;17(6):553-5.
- Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, Mintz A. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope*. 2006;116(10):1882-6.
- Jho HD, Ha HG. Endoscopic endonasal skull base surgery: Part 1--The midline anterior fossa skull base. *Minim Invasive Neurosurg*. 2004;47(1):1-8.
- Jones NF, Sekhar LN, Schramm VL. Free rectus abdominis muscle flap reconstruction of the middle and posterior cranial base. *Plast Reconstr Surg*. 1986;78(4):471-9.
- Kassam A, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Mintz A. Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches. *Neurosurg Focus*. 2005;19(1):E8 Review.
- Kim IS, Lee MY, Lee KI, Kim HY, Chung YJ. Analysis of the Development of the Nasal Septum according to Age and Gender Using MRI. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2008;1(1):29-34.
- Kraus DH, Shah JP, Arbit E, Galicich JH, Strong EW. Complications of craniofacial resection for tumors involving the anterior skull base. *Head Neck*. 1994;16(4):307-12.
- Lang J, Baumeister R. Postnatal growth of the nasal cavity. *Gegenbaurs Morphol Jahrb*. 1982;128(3):354-93.

- McCutcheon IE., J. B. Blacklock, Weber RS, DeMonte F, Moser RP, Byers M, Goepfert H. Anterior transcranial (craniofacial) resection of tumors of the paranasal sinuses: surgical technique and results. *Neurosurgery*. 1996;38(3):471-79; discussion 479-80.
- Nameki H, Kato T, Nameki I, Ajimi Y. Selective reconstructive options for the anterior skull base. *Int J Clin Oncol*. 2005;10(4):223-8.
- Navarro JA, Filho JL, Zorzetto NL. Anatomy of the maxillary artery into the pterygomaxillopalatine fossa. *Anat Anz*. 1982;152(5):413-33.
- Nishino H, Miyata M, Morita M, Ishikawa K, Kanazawa T, Ichimura K. Combined therapy with conservative surgery, radiotherapy, and regional chemotherapy for maxillary sinus carcinoma. *Cancer*. 2000;89(9):1925-32.
- Patel MR, Shah RN, Snyderman CH, Carrau RL, Germanwala AV, Kassam AB, Zanation AM. Pericranial Flap for Endoscopic Anterior Skull-Base Reconstruction: Clinical Outcomes and Radioanatomic Analysis of Preoperative Planning. *Neurosurgery*. 2010;66(3):506-12.
- Pinheiro-Neto CD, Carrau RL, Prevedello DM, Fernandez-Miranda JC, Snyderman CS, Gardner PA, Kasam AB. Use of acoustic Doppler sonography to ascertain the feasibility of the pedicled nasoseptal flap after prior bilateral sphenoidotomy. *Laryngoscope*. 2010;120(9):1798-801.
- Pinheiro-Neto CD, Pinheiro SD. Uso de retalhos na reconstrução da base do crânio após acessos endonasais avançados. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2007;11(3):324-9.
- Pinheiro-Neto CD, Prevedello DM, Carrau RL, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Kassam A. Improving the design of the pedicled nasoseptal flap for skull base reconstruction: a radioanatomic study. *Laryngoscope*. 2007;117(9):1560-9.

- Prevedello DM, Barges-Coll J, Fernandez-Miranda JC, Middle turbinate pedicled flap for anterior skull base reconstruction: A cadaveric feasibility study. *Laryngoscope*. 2009;119:2094-8.
- Rhoton AL Jr. The anterior and middle cranial base. *Neurosurgery*. 2002;51(4 Suppl):S273-302. Review.
- Schmalbach CE, Webb DE, Weitzel EK. Anterior skull base reconstruction: a review of current techniques. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;18(4):238-43.
- Smith RR, Klopp CT, Williams JM. Surgical treatment of cancer of the frontal sinus and adjacent areas. *Cancer*. 1954;7(5):991-4.
- Snyderman CH, Janecka IP, Sekhar LN, Sen CN, Eibling DE. Anterior cranial base reconstruction: role of galeal and pericranial flaps. *Laryngoscope*. 1990;100(6):607-14.
- Stammberger H, Anderhuber W, Walch C, Papaefthymiou G. Possibilities and limitations of endoscopic management of nasal and paranasal sinus malignancies. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 1999;53(3):199-205.
- Thaler ER, Kotapka M, Lanza DC, Kennedy DW. Endoscopically assisted anterior cranial skull base resection of sinonasal tumors. *Am J Rhinol*. 1999;13(4):303-10.
- Unger F, Walch C, Stammberger H, Papaefthymiou G, Haselsberger K, Pend G. Olfactory neuroblastoma (esthesioneuroblastoma): report of six cases treated by a novel combination of endoscopic surgery and radiosurgery. *Min Invasive Neurosurg*. 2001;44(2):79-84.

Valentini V, Fabiani F, Nicolai G, Torroni A, Gennaro P, Marianetti TM, Iannetti G. Use of microvascular free flaps in the reconstruction of the anterior and middle skull base. *J Craniofac Surg*. 2006;17(4):790-6.

Waitzman AA, Posnick JC, Armstrong DC, Pron GE. Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography: Part II. Normal values and growth trends. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992;29(2):118-28.

Walch C, Stammberger H, Anderhuber W, Unger F, Köle W, Feichtinger K. The minimally invasive approach to olfactory neuroblastoma: combined endoscopic and stereotactic treatment. *Laryngoscope*. 2000;110(4):635-40.

Yuen AP, Fung CF, Hung KN. Endoscopic cranionasal resection of anterior skull base tumor. *Am J Otolaryngol*. 1997;18(6):431-3.

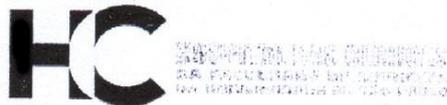
Zanation AM, Carrau RL, Snyderman CH, Germanwala AV, Gardner PA, Prevedello DM, Kassam AB. Nasoseptal flap reconstruction of high flow intraoperative cerebral spinal fluid leaks during endoscopic skull base surgery." *Am J Rhinol Allergy*. 2009a;23(5):518-21.

Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Gardner PA, Prevedello DM. Minimally invasive endoscopic pericranial flap: a new method for endonasal skull base reconstruction. *Laryngoscope*. 2009b;119(1):13-8.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

### CARTA DE APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA



## APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 22/08/2007, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0672/07**, intitulado: **"ESTUDO EM CADÁVERES SOBRE O RETALHO NASOSEPTAL POSTERIOR PARA RECONSTRUÇÃO ENDOSCÓPICA DA BASE DO CRÂNIO"** apresentado pelo Departamento de **OFTALMOLOGIA E OTORRINOLARINGOLOGIA**.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Prof. Dr. Luiz Ubirajara Sennes**

Pesquisador (a) Executante: **Carlos Diógenes Pinheiro Neto**

CAPPesq, 27 de Agosto de 2007

Prof. Dr. Eduardo Massad  
**Presidente da Comissão  
de Ética para Análise de  
Projetos de Pesquisa**

## BANCO DE DADOS

## ESTUDO ANATÔMICO

<b>CId</b> <b>(mm)</b>	<b>CSd</b> <b>(mm)</b>	<b>LAd</b> <b>(mm)</b>	<b>LPd</b> <b>(mm)</b>	<b>DloAd</b> <b>(mm)</b>	<b>DloPd</b> <b>(mm)</b>	<b>DAPd</b> <b>(mm)</b>
66	68	37	31	22	27	24
56	72	38	35	30	29	38
53	60,2	44	30	23	26	39
71	66	30	35	25	30	31
63	54	28	33	23	25	27
65	56	33	34	25	25	33
74	52	30	37	25	30	31
56	54	40	41	23	28	34
68	58	35	41	24	29	31
71	64	32	33	24	22	35
65	60	36	35	30	32	36
68	68	34	38	24	26	35
58	53	31	36	21	26	38
61	58	37	34	24	27	31

CId: comprimento inferior do retalho; CSd: comprimento superior do retalho; LAd: largura anterior do retalho; LPd: largura posterior do retalho; DloAd: distância interorbitária anterior; DloPd: distância interorbitária posterior; DAPd: distância ântero-posterior do defeito

## ESTUDO RADIOLÓGICO

Gênero	Idade (anos)	FeBC (mm)	LA (mm)	DloA (mm)	LI (mm)	LP (mm)	DloP (mm)	CI (mm)	CS (mm)	DAP (mm)	AR (cm <sup>2</sup> )	BCA (AB) (cm <sup>2</sup> )
F	25	17,1	30,4	23,4	9,9	41,5	24,7	47,1	38	32,3	15,528	8,4645
F	85	15,8	44,4	22,7	14,5	31,4	27,7	44,5	37,1	24,1	15,975	7,0852
M	45	20,6	37	23,2	12,8	42,3	25,4	55,6	39,8	27,6	18,851	7,6308
M	47	19,6	30,7	24	11	41,5	24,3	45,8	38,9	19	15,005	5,2108
F	63	15,8	27,5	23,9	12,3	38,4	26	45	39,8	27,1	13,619	7,417
M	51	20,6	36,2	25	10	43,7	23	43,1	39,7	30,7	16,284	7,5487
M	21	18,3	34,5	23,7	9,5	42,3	26,3	47,6	37,2	33,2	16,132	8,1678
M	25	16,2	31,5	22	7,9	42,4	24,8	45,5	42	29,5	18,53	7,0139
F	48	17,2	29,3	24,5	9,6	41,3	28,8	43,6	39,2	30,5	14,279	8,2032
F	46	19,5	26,9	21,8	11,2	44,6	24,8	43,7	33,4	28,7	13,112	7,1769
F	57	15,9	32,4	27,4	10,2	40,4	28,5	42,7	41,9	36,2	16,143	10,292
F	75	18,8	35,7	26,2	9,6	45,5	27,9	43,5	37,6	33,6	15,805	9,1106
F	45	17,2	30,4	22,6	10,3	43,5	24,5	45,9	38,5	30,7	14,956	7,5008
M	68	18,4	38	26,7	10,1	47,6	30,9	54,3	39,6	33	21,043	10,531
M	68	20,3	34,4	27,5	10,8	46,9	29,6	45	39,3	32,7	17,719	9,5953
M	52	18,9	31,2	28,6	9,8	43,1	32,1	43,8	37,9	28,5	15,283	10,689
M	47	18,9	33,6	25,4	10,6	45,5	28,4	58,2	47,6	35,9	20,42	9,5508
M	62	18,5	31,2	26,4	13,8	44,6	30,6	49,7	40,9	37,9	16,192	11,364
M	48	18,6	32,9	24,6	12,1	44,7	20,4	50,7	41,5	32,3	17,913	7,947
M	66	18,8	33,4	25,1	10,9	50,7	26,5	54,8	48,7	32,2	22,96	8,2271
M	83	19,3	34,4	30,7	14,3	51,1	32,2	49,6	38,3	34,1	19,097	9,4736
M	40	17,9	32,1	25,3	8,5	41,2	30,2	49,4	42,9	31,7	17,538	8,1079
M	49	17,4	33,4	25	11	45,8	25,7	52,4	44,1	33,6	19,798	9,9087
F	86	14,9	33,9	23,2	12,3	43,9	25,4	51,3	47,5	27,8	19,125	8,0943
F	49	18,2	30,1	25,1	14,1	42,1	30,4	38,1	33,9	31	12,243	8,7729
F	74	14,7	30,9	23,7	10,5	45,1	26,1	55,4	41,6	39,1	17,291	9,6944
M	74	18,3	32	30,1	12,5	45,4	29,6	52,8	43,5	38,5	18,987	11,837
F	85	13,4	32,5	22,7	8,9	45,4	27,7	45,3	40,9	24,1	16,942	7,0852
M	33	14,8	33,6	22,7	7,4	50,2	27,8	54,5	44,6	27	18,979	6,7946
M	50	23,6	34,3	29,2	14,5	48,2	31,7	54,3	44,4	29,7	17,811	10,647

FeBC: distância entre o forame esfenopalatino e a base do crânio; LA: largura anterior do retalho; DloA: distância interorbitária anterior; LI: largura inferior do retalho; LP: largura posterior do retalho; DloP: distância interorbitária posterior; CI: comprimento inferior do retalho; CS: comprimento superior do retalho; DAP: distância ântero-posterior do defeito; AR: área reconstrutora do retalho; BCA: base do crânio anterior; AB: área da BCA; mm: milímetro; cm<sup>2</sup>: centímetro quadrado.