HELENA EMIKO TUNOUTI YOGI

**Morfologia craniofacial e sua associação com o comprometimento funcional
em adolescentes com paralisia cerebral**

São Paulo

2013

HELENA EMIKO TUNOUTI YOGI

**Morfologia craniofacial e sua associação com o comprometimento funcional
em adolescentes com paralisia cerebral**

Versão Original

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Odontopediatria

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lídia Ciamponi

São Paulo

2013

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Yogi, Helena Emiko Tunouti.

Morfologia craniofacial e sua associação com o comprometimento funcional em adolescentes com paralisia cerebral / Helena Emiko Tunouti Yogi; orientador Ana Lúcia Ciamponi. -- São Paulo, 2013.

93 p.: il. : fig., tab.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Odontopediatria. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original.

1. Paralisia cerebral. 2. Cefalometria. 3. Craniometria. 4. Tomografia computadorizada por feixe cônico. I. Ciamponi, Ana Lúcia. II. Título.

Yogi HET. Morfologia craniofacial e sua associação com o comprometimento funcional em adolescentes com paralisia cerebral. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / / 2014

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

*Seja o que você quer ser
Porque você possui apenas uma vida
E nela só se tem uma chance de fazer o que quer
Tenha felicidade o bastante para fazê-la doce,
Dificuldade para fazê-la forte,
Tristeza para fazê-la humana e
Esperança suficiente para fazê-la feliz
As pessoas mais felizes não tem as melhores coisas
Elas sabem fazer o melhor das oportunidades que aparecem em seus
caminhos
A felicidade aparece para aqueles que choram, para aqueles que se
machucam,
para aqueles que buscam e tentam sempre
e para aqueles que reconhecem a importância das pessoas que passam
por suas vidas.*

Clarisse Lispector

À minha filha Deborah

Você é a luz de nossas vidas e minha motivação para que eu sempre busque ser uma pessoa melhor. Ver você crescendo com saúde e tão fiel a Deus é o meu maior presente. Agradeço por entender minhas ausências e falhas. Sei o quanto torce pelo meu crescimento assim como torço infinitamente mais por você!

Ao meu esposo Milton,

Pela sua paciência, companheirismo e por todo apoio que sempre me proporcionou em toda a minha carreira profissional. Por todas as nossas lutas, você sempre foi a minha inspiração para nunca desistir. Por isso, o cumprimento desta etapa é um mérito nosso!

Vocês são a minha verdadeira paixão!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Antônio e Emiko,

Seres humanos especiais que, com muita simplicidade e humildade me ensinaram a enfrentar a vida com amor e respeito ao próximo e batalhar sem nunca desistir. Mesmo com a distância geográfica sei o quanto torcem pela minha felicidade e pelo meu crescimento profissional.

Serei eternamente grata por tudo que fizeram e fazem por mim.

À minha querida e grande família,

Mesmo longe sei o quanto cada um de vocês estão torcendo e vibram com a nossa felicidade. Estamos unidos em pensamento e sei que o verdadeiro e mais sincero aplauso vêm de vocês.

À minha orientadora Profa. Dra. Ana Lúcia Ciamponi,

Desde que a conheci, no Curso de Especialização em Odontopediatria (ABENO), já a admirava pelo seu dinamismo e seu talento profissional. Com tantos conhecimentos em Odontopediatria, Ortodontia e Pacientes com Necessidades Especiais, é uma profissional como poucos. Não poderia deixar de me espelhar e sonhar em um dia alcançar um pedacinho do seu amplo conhecimento. Fazer o mestrado parecia ser um sonho muito distante... hoje só tenho a agradecer por ter me incentivando a seguir este caminho e a crescer profissionalmente! Muito Obrigada!

Para quem veio do interior do Paraná sem conhecer nada de São Paulo, ingressar na pós-graduação da FOUSP era um sonho impossível de se alcançar. A minha oportunidade iniciou com a paixão pela Odontopediatria que nasceu após conhecer os meus primeiros mestres na Odontopediatria, que eu não poderia deixar de agradecer, Profa. Salete, Profa. Fernanda, Prof. Danilo Duarte e Profa. Ana Lúcia. Após finalizar esta etapa, ainda é difícil acreditar que estive próxima de tantos mestres brilhantes da Odontopediatria!

À Profa. Dra. Maria Salete Nahás Pires Corrêa

Lembro-me das primeiras aulas na especialização, quando a senhora nos dizia para que em momentos difíceis devemos orar e pedir força a Deus: “Deus, me mostre o caminho! Sou instrumento da sua vontade e não deixe que eu erre”. Seja com o nosso “pequeno paciente difícil”, os seus ensinamentos estarão presentes em todos os momentos da minha vida. Muito Obrigada!

À Profa. Dra. Fernanda Nahás Pires Corrêa,

Agradeço por todos os seus ensinamentos, a sua paixão pela Odontopediatria me fez buscar cada vez mais o conhecimento e por isso você faz parte do meu crescimento profissional.

Ao Prof. Dr. Danilo Antonio Duarte,

Meu orientador no curso de especialização, agradeço pela confiança que até hoje deposita em mim e por todos os incentivos e oportunidades.

Ao Prof. Dr. Fausto Medeiros Mendes,

Agradeço pelos seus ensinamentos preciosos que com muita paciência nos transmitiu. Deus deu um propósito e um talento na sua vida que é de ensinar e você tem realizado brilhantemente! Agradeço pela assessoria na elaboração da estatística para este trabalho. Sua ajuda foi muito importante e nunca me esquecerei! Muito obrigada!

À Profa. Dra. Daniela Prócida Raggio,

Admiro seu caráter, sua competência e a sua alegria contagiante. Um exemplo de professora e pesquisadora! Agradeço por todos os seus ensinamentos!

À Profa. Dra. Mariana Minatel Braga

Minha professora que tão brilhantemente nos ensinou “Revisão Sistemática”, admiro sua competência, inteligência e o seu vigor. Sempre disposta a ensinar e a ajudar todos ao seu redor.

Ao Prof. Dr. Marcelo Bonecker,

Agradeço pela confiança como aluna de pós-graduação e por ter proporcionado condições para a realização deste trabalho. Admiro muito a sua capacidade de liderança, como professor e pesquisador. Muito obrigada!

Ao Prof. Dr. José Carlos Imparato,

Um exemplo de professor e pesquisador em Odontopediatria. Mesmo que em poucos momentos, foi uma honra ter te conhecido durante este período.

À Profa. Dra. Ana Estela Haddad

Agradeço pelo convívio agradável, pelos seus ensinamentos e momentos compartilhados na clínica de graduação, noturno.

À Profa. Dra. Márcia Turolla Wanderley

Um exemplo de pesquisadora! Admiro o seu talento em ensinar e seus conhecimentos em Trauma Dental!

Ao Prof. Dr. Marcelo G. P. Cavalcanti,

Agradeço pelos ensinamentos sobre as técnicas de imagens volumétricas. Um exemplo de professor e pesquisador, que com muita sabedoria demonstra prazer em tudo que faz. Muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Cassio José Fornazari Alencar,

Admiro a sua competência e seu talento em ensinar, agradeço seus ensinamentos

À Profa. Dra. Adriana Lira Ortega

Agradeço por todos os incentivos em buscar cada vez mais por novos conhecimentos. Você é um exemplo de profissional, mãe, esposa e professora. Sempre alegre e disposta a ajudar. Muito obrigada!

À Profa. Dra. Stella Maria CCP Vieira

Você foi a responsável pelo meu ingresso no GEAPE, lembra? Agradeço por ter me motivado a estudar mais sobre os Pacientes com Necessidades Especiais. Por isso, você faz parte deste momento e sou muito grata a Deus por ter te conhecido! Muito obrigada pela sua amizade!

Aos meus amigos “Especiais” Levy e Rafa,

Não tem como separá-los! Vocês foram um presente de Deus para mim! Apreendi muito com cada um e estarei sempre torcendo para o sucesso de vocês. Agradeço pelos momentos alegres que convivemos durante este período.

À minha querida turma, foi uma honra compartilhar momentos de aprendizado, alegria e diversão com cada um de vocês. Desejo muito sucesso em suas carreiras!

Alê Reys pela companhia e conversas alegres na volta para casa!

Dani Hesse e Tamara a alegria contagiante de vocês faz falta na turma!

Jenny Abanto pela companhia nos almoços! Apreendi muito com você!

Karlinha pela simpatia e alegria!

Tati Novaes e Tuca Matos pelos ensinamentos desde os estágios!

Vanessinha, pela amizade e apoio, você também é “Especial”!

Ana Flávia, pela sua amizade! Admiro muito a sua competência!

Juan, pela amizade e por ter me ensinado a dançar!

Thaís, pela sua alegria e disposição a qualquer momento!

Isabela Floriano, por nos proporcionar momentos de descontração!

Juliana Kimura, pela amizade e apoio em todos os momentos!

Juliana Mattos, pela agradável companhia na volta para casa e nas viagens!

Caleb, obrigada por ensinar erosão dental! Pela companhia nas clínicas da graduação do noturno!

Gustavo, você é muito precioso! Todos que te conhecem sabem disso! Sempre disposto a ajudar todos ao seu redor!

Gabriela, pela sua amizade e companhia, sempre disposta a ajudar! Você sabe o quanto te admiro!

Paty, obrigada por ensinar diagnóstico de trauma!

Camila, você foi um presente na nossa clínica de graduação! Muito mais alegria e descontração!

Eduardo, obrigada por me ensinar um pouco de tudo na Odontologia!

Evelyn, obrigada por sempre estar presente! Você sabe que já te adotei no meu coração! Você é "Especial" também!

Renatinha, você sabe que sem você este trabalho não existiria!! Não tenho palavras para agradecer toda a sua ajuda quando prontamente fez toda a estatística deste trabalho até tarde da noite por vários dias. Você está de parabéns pelos seus conhecimentos! Serei sempre grata e estarei torcendo pelo seu sucesso!

Bruna, agradeço pela sua ajuda. Você é mais uma pessoa especial que Deus colocou no meu caminho! Sem você seria impossível realizar todas as tomografias dos pacientes. Muito obrigada!

À minha secretária Cristiane Enrique Silva pela sua competência e companheirismo, sem a sua ajuda seria impossível desenvolver este trabalho. Muito obrigada!

Aos funcionários da Disciplina de Odontopediatria, Anne, Antônio, Júlio, Fátima e Marize, cada um de vocês com seu jeito especial proporcionaram a realização deste trabalho. Agradeço pela eficiência, competência e amizade durante este período!

Às funcionárias do CAPE Sandra, Gil, Andressa, Jeane, Cris, Marlene e Isabel, agradeço pela prontidão em ajudar. Sem a competência de cada uma de vocês não seria possível a realização desta pesquisa.

À Glauci E. D. Fidelis, funcionária da biblioteca, pela paciência e com muita competência corrigiu a formatação deste trabalho.

A todos os pacientes e seus responsáveis que prontamente aceitaram participar desta pesquisa, mesmo com muita dificuldade na locomoção e no transporte e nos dias de muito frio. Vocês são minha grande motivação para continuar estudando. Muito obrigada!

RESUMO

Yogi HET. Morfologia craniofacial e sua associação com o comprometimento funcional em adolescentes com paralisia cerebral [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2013. Versão Original.

Este estudo objetivou aprofundar o conhecimento sobre a morfologia óssea craniofacial de jovens com Paralisia Cerebral, e associá-la ao comprometimento funcional geral e a função motora orofacial. Utilizamos uma amostra pareada por gênero e idade, constituída de 21 adolescentes com Paralisia Cerebral (GE) com idade média de 14,7(2,6) anos para o gênero feminino e 13,9(2,8) anos para o gênero masculino, e 22 adolescentes normorreativos (GC) com idade média de 14,6(2,6) anos para o gênero feminino e 14,8 (3,8) anos para o gênero masculino. Foram realizadas análises das imagens obtidas por Tomografia Computadorizada Feixe Cônico e software OsiriX, através da mensuração de medidas lineares e angulares. A avaliação da função motora geral foi dada pela aplicação do instrumento “Gross Motor Functional Classification System” (GMFCS). O instrumento para avaliação da motricidade oral aplicado neste estudo foi o OMAS (Oral Motor Assessment Scale). Quando comparado os grupos estudo e controle, as medidas que exibiram valores estatisticamente significantes foram **Co-Pg** ($p=0,060$), **ENA-N** ($p=0,2$), **N-Me** ($p=0,088$), **N.A.Pg** ($p=0,04$) e **S.N.B** ($p=0,11$). O GE apresentou uma tendência de perfil mais convexo, indicado pelo ângulo **N.A.Pg**, menor do que no GC (GE:168,48 (8,05)/GC:172,77(5,21)). A medida **Co-Pg** menor (GE:106,36(6,08)/GC:107,94(9,45)), analisada juntamente com o ângulo **S.N.B** menor (GE:79,69(4,24)/GC:81,21(6,33)), indicam a mandíbula ligeiramente menor e mais retruída nos adolescentes com PC em relação ao GC. A medida **N-B** ($p=0,035$) foi estatisticamente significativa e inversamente proporcional ao OMAS. Não houve relação estatisticamente significativa entre o comprometimento motor geral e qualquer uma das medidas angulares e lineares no GE. Podemos concluir que a morfologia craniofacial em adolescentes com PC é diversa à de adolescentes normorreativos em algumas medidas, que não houve associação entre comprometimento motor geral e crescimento craniofacial de adolescentes com a PC e que a função motora orofacial de menor score está associada a um rosto mais longo.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral. Morfologia Craniofacial, Cefalometria. Tomografia computadorizada por feixe cônico.

ABSTRACT

Yogi HET. Craniofacial morphology and its association with functional impairment in adolescents with cerebral palsy [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2013. Versão Original.

This study aimed to deepen understanding of the craniofacial bone morphology of young people with cerebral palsy, and associate it to the general functional impairment and the orofacial motor function. We use a matched sample by gender and age, consisting of 21 adolescents with cerebral palsy (SG), with a mean age of 14.7 years (2.6) for females and 13.9 years (2.8) for males, and a control group (CG), composed of 23 normoreactive adolescents with a mean age of 14.6 years (2.6) for females and 14.8 years (3.8) for males. Analysis of images obtained by CT Cone Beam and OsiriX software were performed, through the measurement of some linear and angular measurements. The evaluation of overall motor function was given by application of the instrument "Gross Motor Functional Classification System" (GMFCS). The instrument to evaluate oral motor applied in this study was the OMAS (Oral Motor Assessment Scale). When comparing the study and control groups, the measures showed statistically significant values were Co - Pg ($p=0.060$), ENA - N ($p=0.2$), N -Me ($p=0.088$), NAPg ($p=0.04$) and SNB ($p=0.11$). The SG showed a tendency to a more convex profile, indicated by lower NAPg angle (GE: 168.48 (8.05) / GC: 172.77 (5.21)). The smaller linear measure Co - Pg (GE: 106.36 (6.08) / GC: 107.94 (9.45)), analyzed along with smaller SNB angle (GE: 79.69 (4.24) / GC: 81.21 (6.33)), indicates a slightly smaller and more retruded mandible in adolescents with CP compared to the CG. NB ($p=0.035$) was statistically significantly and inversely proportional to the OMAS. There was no statistically significant relationship between generalized motor impairment and any of the angular and linear measurements in SG. We can conclude that the craniofacial morphology in adolescents with CP is different to the normoreactive teens in some measurements, that there was no overall association between motor impairment and craniofacial growth of adolescents with CP and orofacial motor function is associated with a longer face.

Keywords: Cerebral Palsy. Craniofacial Morphology. Cephalometric. Cone beam computerized tomography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Paciente com PC alimentando-se durante a avaliação OMAS	51
Figura 4.2 - Paciente com PC utilizando canudo durante avaliação OMAS.....	52
Figura 4.3 - Paciente com PC posicionado no equipamento de Tomografia Planmeca	52
Figura 4.4 - Paciente com PC posicionada no tomógrafo Planmeca	53
Figura 4.5 - Tela inicial do software OsiriX TM	54
Figura 4.6 - Medida Linear Condílio-Pogônio.....	57
Figura 4.7 - Medida linear Násio – espinha nasal anterior	57
Figura 4.8 - Medida linear Or (ponto orbital) e Po (pório).....	58
Figura 4.9 - Medida Linear Násio-ponto B	58
Figura 4.10 - Medida linear Básio - Násio	59
Figura 4.11 - Medida Linear Zm-Zm	59
Figura 4.12 - Medida angular Sela. Násio. Básio	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Características basais do grupo estudo e controle	62
Tabela 5.2 - Comparação das medidas entre o Grupo de Estudo (GE) e o Grupo Controle (GC). Análise univariada. A análise foi ajustada por gênero e idade.	63
Tabela 5.3 - Análise de regressão múltipla incluindo todas as variáveis independentes	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Terceira dimensão
A	Sub-espinhal (Ponto mais profundo da concavidade do ossoalveolar da Maxila)
B	Supramental (Ponto mais posterior da concavidade do osso alveolar da maxila)
Ba	Básio (Margem anterior do forame Magnum no plano sagital)
Co	Condílio (Ponto mais posterior e superior do côndilo mandibular)
DICOM	Digital Image Medical and Communication in Medicine
ENA	Espinha Nasal Anterior (Ponto mais alto e anterior da espinha nasal)
ENP	Espinha Nasal Posterior (Ponto mais alto e posterior da espinha nasal)
G	Glabela (Ponto mais anterior do esqueleto no plano sagital)
GMFS	Gross Motor Function System
Me	Mento (Ponto mais inferiro da região do mento)
N	Nasion (Ponto mais anterior da sutura frontonasal no plano sagital mediano)
OMAS	Oral Motor Assessment Scale
Or	Orbital (Ponto mais profundo do assoalho da órbita)
Po	Pório (Ponto mais superior do meato acústico externo)
Pg	Pogônio (Ponto mais anterior da sínfise mentoniana)
S	Sela (Ponto mais central da Sela Turca)
TCFC	Tomografia computadorizada Feixe Cônico
TCMS	Tomografia Computadorizada multi-slice
ZM	Zigomaxilar (Ponto mais profundo da sutura zigomaticomaxilar)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 Epidemiologia e Definição da Paralisia Cerebral	22
2.2 Desordens Médicas Associadas com a Paralisia Cerebral	26
2.2.1 Epilepsia.....	26
2.2.2 Deficiência Mental	27
2.2.3 Transtorno do Espectro Autista	27
2.3 Classificação da Paralisia Cerebral	28
2.4 Crescimento e Desenvolvimento Na PC.....	34
2.5 Função Motora orofacial	35
2.6 Características Bucais	39
2.7 Tomografia Computadorizada.....	41
3 PROPOSIÇÃO	49
4 MATERIAL E MÉTODOS	50
4.1 Instrumentos de Avaliação Funcional.....	51
4.2 Aquisição das Imagens Tomográficas	52
4.2.1 Transferência da Imagem.....	53
4.2.2 Software de Eleição.....	53
4.3 Análise Estatística.....	60
5 RESULTADOS.....	62
5.1 Diferenças entre Ge e Gc.....	64
5.2 Idade e Gênero	64
5.3 Avaliação do Comprometimento Funcional (GMFS).....	65
5.4 Avaliação da Função Motora Orofacial	65
6 DISCUSSÃO	66
7 CONCLUSÕES	74
REFERÊNCIAS.....	75
ANEXOS	85

1 INTRODUÇÃO

O interesse em conhecer as particularidades da Paralisia Cerebral (PC), também conhecida como encefalopatia crônica, é devido a sua alta incidência na população, de 1,5 a 2,5 por 1000 nascidos vivos (Paneth et al., 2006). É uma grave deficiência física na infância, caracterizada por desordem motora não progressiva na postura e nos movimentos e causada por lesão no cérebro no primeiro estágio de desenvolvimento. Embora a PC seja por definição uma encefalopatia estática, a patologia músculo esquelética geralmente é progressiva e as manifestações clínicas podem variar ao longo do tempo (Kawakami et al., 2013).

O sintoma mais frequente na PC é o aumento na tensão muscular (Asdaghi Mamaghani et al., 2008) A espasticidade é um transtorno motor que afeta 90% dos sujeitos com a PC, sendo comum a presença de deformidades nos ossos e assimetria facial, podendo estar diretamente relacionado com aumento na prevalência de má oclusão dentária (Friedman; Goldman, 2011).

São muitos os estudos que avaliam a prevalência de má oclusão em indivíduos com PC e estes citam como fatores de risco a má formação congênita, as condições músculo-esqueléticas e as desordens no crescimento esquelético e orofaciais, bem como determinantes genéticos (Winter et al., 2008; Miamoto et al., 2010; Ciamponi, 2013)¹. No entanto, nenhum estudo avaliou a morfologia craniofacial desta população, afim de investigar e aprofundar o conhecimento sobre possíveis fatores causadores da má oclusão.

A avaliação do complexo craniofacial normalmente envolve um conjunto de ferramentas de diagnóstico, associando o exame clínico à fotografias, modelos de estudos e radiografias. Na tentativa de superar as limitações das projeções radiográficas, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem sido indicada como método 3D de escolha para imaginologia maxilofacial em função de características específicas, como redução do custo do equipamento e do exame, redução da radiação e do tempo de aquisição, bom contraste de imagem para os

¹ Ciamponi, AL C, Yogi, H , Marques, AR , Mendes, FM. Functional impairment as associated factor of malocclusion in children and adolescents with cerebral palsy. Pediatric Dentistry 2013. (Trabalho enviado para publicação).

ossos da face e dos dentes e possibilidade de se obter, com apenas uma exposição, todo o conjunto de imagens do complexo maxilofacial. (Mah et al., 2010) Com a possibilidade de uma visualização tridimensional das estruturas ósseas, a avaliação das assimetrias podem ser feitas com mais precisão, pois oferecem melhor delineamento das estruturas ósseas da base do crânio e do esqueleto facial (Cavalcanti, 2008) Usando imagem TC-3D podemos observar todos os ossos craniofaciais de vários ângulos, evitando as sobreposições encontradas nas radiografias lateral e coronal (frontal) (Katsumata et al., 2005)

Não existem estudos sobre a morfologia craniofacial em jovens com PC, assim como não existem pesquisas que associem essas imagens a função motora orofacial e função motora grossa.

Neste sentido, nosso objetivo é aprofundar o conhecimento sobre a morfologia óssea craniofacial de jovens com Paralisia Cerebral, através da análise de imagens obtidas por Tomografia Computadorizada Feixe Cônico, e associá-la ao comprometimento funcional geral e a função motora orofacial. Acreditamos que o comprometimento da função motora grossa e bucal possam interferir no crescimento e desenvolvimento craniofacial desses indivíduos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Epidemiologia e Definição da Paralisia Cerebral

A PC foi descrita pela primeira vez em 2 de outubro de 1861 pelo médico ortopedista inglês Dr. William John Little, ao relatar 47 crianças portadoras de rigidez espástica. Em 1862, Little acreditava que a etiologia, nos casos descritos, estava ligada a circunstâncias adversas durante o nascimento (Korzeniewski et al., 2008).

Sigmund Freud, 1897 (Freud, 1968; Korzeniewski et al., 2008; Pakula et al., 2009) neurologista e psicanalista, observou que dificuldades durante o parto, incluindo asfixia, poderiam resultar em deficiências precoces no desenvolvimento cerebral. Crianças com PC apresentavam deficiência intelectual, deficiência visual e epilepsia. Além de todas as suas outras contribuições para a ciência, uma das de maior importância foi o desenvolvimento de um sistema de classificação da PC, o qual é utilizado até hoje (congenita, perinatal e pós natal) e concebeu o termo “diplegia”, usado para se referir a todas as doenças bilaterais da região central.

Bax (1964) definiu a PC como uma desordem no desenvolvimento e na postura em consequência de uma lesão no cérebro imaturo.

Dowding et al. (1990) citam que há uma relação entre a classe social e a prevalência de PC como um todo, e nos subgrupos hemiplegia e diplegia. Entre os casos de peso normal ao nascer, há uma forte associação com a classe social. No Reino Unido, a prevalência de PC ao nascer é de 3,33 por 1.000 nascimentos no quintil mais necessitados, e 2,08 no quintil mais rico do índice de privação.

Em 1998, a Vigilância da Paralisia Cerebral (Surveillance of cerebral Palsy in Europe, 2000) representada por quatorze centros em oito países europeus definiu as taxas de prevalência em seis países. Concluíram que em 1970 a prevalência de PC era bem abaixo de 2,0 por mil nascidos vivos, aumentando para acima de 2,0 na década de 1990 e com predomínio do gênero masculino.

Os dados europeus não são muito diferentes dos encontrados em outras partes do mundo. Liu et al. (1999) relata que a prevalência de PC na China é de 1,6/1000 crianças com menos de 7 anos de idade, sendo maior entre as crianças de baixo peso ao nascimento do que entre as crianças com peso normal.

Segundo Paneth et al. (2006), as desordens motoras da paralisia cerebral são muitas vezes acompanhadas por perturbação de sensação, percepção, cognição, comunicação e comportamento, por epilepsia e por problemas músculo-esqueléticos (Paneth et al., 2006; Rosenbaum et al., 2007)

Segundo Rosenbaum et al. (2007) e Paneth (2008), a importância da PC decorre de sua alta frequência na população e da sua gravidade. Com uma prevalência de cerca de 1 em cada 500 crianças em idade escolar e a incidência em 2,5 por 1000 nascidos vivos.

Atualmente, a definição de consenso mais amplamente aceita tanto para fins de pesquisa e clínico é a apresentada por Rosenbaum et al. (2007), "Paralisia Cerebral descreve um grupo de distúrbios permanentes do movimento e da postura, causando limitações de atividade, que são atribuídos a não-progressivos distúrbios que ocorreram no desenvolvimento fetal ou no cérebro infantil.

Segundo Russman e Ashwal (2004), o diagnóstico normalmente é feito antes dos 2 anos de idade. Em algumas crianças, o início dos sintomas pode ser adiado enquanto que em outras crianças podem ocorrer o aparecimento de "pseudoprogessão" dos sintomas. Os principais fatores etiológicos no período pré-natal são: infecção intra-uterina, acidente vascular cerebral, toxemia, e descolamento prematuro da placenta. No período pós-natal são considerados os principais fatores: infecção, trauma, e hidrocefalia progressiva.

Os fatores de risco perinatais para PC são: convulsões neonatais, asfixia ao nascer, parto assistido por instrumento, icterícia neonatal, hemorragia pré-parto, infecção neonatal e gestação múltipla (Ramin, 2000; Russman; Ashwal, 2004; Odding et al., 2006; Nelson, 2008).

Odding et al. (2006) relatam que o papel da asfixia na etiologia das PC é controverso. Alguns relatam que apenas uma minoria de casos com asfixia estão

associados com um risco aumentado de PC, enquanto outros afirmam que em quase um terço das crianças com PC a asfixia ao nascer é a causa provável.

Paneth et al. (2006), citam que o comprometimento neurológico é um dos critério de diagnóstico da PC. A criança com PC geralmente tem um ou mais dos quatro tipos de deficiência neurológica do sistema motor. Em ordem de frequência, são espasticidade, discinesia, hipotonia e ataxia. Apresentações mistas, especialmente da espasticidade com discinesia, não são raros. A hipotonia é mais frequentemente encontrada em combinação com espasticidade. Hipotonia do tronco com espasticidade das extremidades não é incomum. Hipotonia é vista frequentemente em recém-nascidos e lactentes jovens que posteriormente desenvolvem formas espástica da PC. Porém, é importante reconhecer que algum grau de hipotonia é encontrado em uma série de outras síndromes, por exemplo, a síndrome de Down, hipotireoidismo congênito e síndrome de Prader-Willi, entre outros.

Korzeniewski et al. (2008) relatam que há pouca evidência de que as imagens de tomografia computadorizada ou ressonância magnética tiradas de crianças após receber um diagnóstico de PC possa indicar com segurança se a lesão foi produzida por hipóxia-isquemia. Evidências recentes sugerem que fenômenos inflamatórios desempenhem um papel mais significativo na etiologia das lesões cerebrais na PC.

Shevell et al. (2013) relatam outros fatores de risco identificados como a hiperbilirrubinemia, infecção do sistema nervoso central precoce (viral, bacteriana ou por protozoários), infecção fetal ou materno não específica (por exemplo, corioamnionite), trauma do nascimento (ou seja, fratura de crânio), ou hemorragia intracraniana.

Kawakami et al. (2013), relatam que a PC ocorre devido a uma lesão no cérebro em desenvolvimento, o que pode ter acontecido no período inicial, pré-natal, perinatal ou pós-natal. É uma disfunção predominantemente sensorio-motora, envolvendo distúrbios no tônus muscular, postura e movimentação voluntária. Estes distúrbios se caracterizam pela falta de controle nos movimentos, por modificações adaptativas do comprometimento muscular e em alguns casos, chegando a resultar em deformidades ósseas Kawakami et al. (2013).

A heterogeneidade é inerente à PC. Essa heterogeneidade se manifesta em todos os seus aspectos: apresentação clínica, comprometimento neuromotor, etiologia, patogênese, experiência de comorbidades. Frequentemente estão associadas características clínicas, que incluem desordens médicas (por exemplo, epilepsia e escoliose), défices sensoriais (por exemplo, auditiva e visual), o envolvimento de outros domínios de desenvolvimento não-motorizado (por exemplo, deficiência intelectual), e os desafios comportamentais (por exemplo, déficit de atenção e hiperatividade). Para muitos indivíduos com PC e para as suas famílias, pode ser essas comorbidades não-neuromotora o principal desafio para a necessidade de atendimento e utilização da prestação de serviços de saúde. O limite máximo de idade é 24 meses, através da qual uma lesão adquirida no cérebro em desenvolvimento (por exemplo, acidente vascular cerebral, lesão cerebral traumática pode ocorrer para ser coerente com a PC (Shevell et al., 2013).

Balakrishnan et al. (2013), realizaram uma revisão sobre os atuais avanços em nanotecnologia para o tratamento de lesões cerebrais para a PC. Relatam que embora as etiologias de paralisia cerebral são variáveis, a neuroinflamação desempenha um papel chave na patofisiologia da lesão cerebral, independentemente da etiologia. Atualmente, não existe uma cura eficaz para a PC. Nanomedicina oferece uma nova fronteira no desenvolvimento de terapias para a prevenção e tratamento de lesões cerebrais, resultando em PC. Os nanomateriais, tais como dendrímeros proporcionam oportunidades para a entrega direcionada de múltiplas drogas que possam mitigar várias vias envolvidas na lesão e pode ser entregue especificamente para as células que são responsáveis por neuroinflamação e lesões. Estes materiais oferecem também a oportunidade para fornecer agentes que promovem a reparação e regeneração do cérebro, o que resulta não só na atenuação da lesão, mas permitindo também o crescimento normal. Nesta revisão, os atuais avanços em nanotecnologia para o tratamento de lesões cerebrais são discutidas com relevância específica para a PC. Direções futuras que facilitem tradução clínica em recém-nascidos e crianças também são abordados.

2.2 Desordens Médicas Associadas com a Paralisia Cerebral

2.2.1 Epilepsia

Três prospectivos estudos examinaram a associação entre os achados tomográficos e a epilepsia (Cohen; Duffner, 1981; Taudorf et al., 1984; Miller; Cal, 1989) Verificaram que cerca de 54 % das crianças com PC e tomografias anormais apresentavam epilepsia, em contraste com apenas 27% das pessoas com exames normais.

Taudorf et al. (1984) avaliaram 83 crianças com PC espástica (44 meninos e 39 meninas), sendo que cinquenta e sete crianças (67%) tiveram achados tomográficos patológicos. Das crianças que sofriam de epilepsia foram as que apresentaram mais achados patológicos nas imagens tomográficas.

No estudo de Zafeiriou et al. (1999), 69,7 % das crianças tiveram seu primeiro ataque epilético no primeiro ano de vida. Observou que a epilepsia por si só indica a severidade da PC.

Crianças com PC apresentam maior incidência de epilepsia, com 36,7% a 46,6%, no primeiro ano de idade (Zafeiriou et al., 1999; Ramin, 2000; Russman; Ashwal, 2004; Odding et al., 2006; Nelson, 2008).

Russman e Ashwal (2004) relatam que a prevalência da epilepsia varia dependendo do tipo da PC. O tipo tetraplegia espástica (50 % a 94 %) ou o tipo hemiplegia (30%) têm uma maior incidência do que a diplegia ou a atáxica (16 % a 27 %). Sendo que quando apresentam neuroimagem anormal são mais propensas a ter epilepsia.

Shevell et al. (2013), cita que crianças com PC tetraplégica são mais propensas a ter epilepsia generalizada, e mais da metade delas exigem duas ou mais drogas anti-epilépticas. A frequência das crises, muitas vezes diminui após os 16 anos.

2.2.2 Deficiência Mental

No estudo de Taudorf et al. (1984) as crianças com PC com menor QI tiveram resultados numéricos mais patológicos nas imagens com TC.

Zafeiriou et al. (1999) citam que há uma forte associação entre maior comprometimento intelectual em crianças com PC e a presença de epilepsia, um EEG (eletroencefalograma) anormal ou um estudo de neuroimagem anormal.

Devido a heterogeneidade do quadro clínico da PC, não existe um padrão específico sobre a relação de PC e funcionamento cognitivo (Fennell; Dikel, 2001; Shevell et al., 2013) A literatura sobre este assunto é escassa e muitas vezes não faz distinção entre os tipos de PC.

As crianças com tetraplegia espástica têm maior grau de deficiência mental do que as crianças com hemiplegia espástica (Russman; Ashwal, 2004; Shevell et al., 2013).

Fennell e Dikel (2001) relatam que déficits motores em crianças com PC espástica parecem estar relacionados com a gravidade dos déficits cognitivos, em contraste com àquelas crianças com PC discinético, no qual esta relação é fraca. Crianças com diferentes formas de PC pode ser difícil de avaliar por causa dos déficits motores e em algumas formas de PC como a diplegia espástica, as diferenças entre o desempenho e os resultados dos testes de inteligência verbal aumentam com a idade.

2.2.3 Transtorno do Espectro Autista

Christensen et al. (2013), avaliaram a ocorrência de distúrbios autistas em 451 crianças de 8 anos com PC pela metodologia de vigilância de rede ADDM (Autism and Developmental Disabilities Monitoring) que é um sistema de monitoramento em quatro áreas dos EUA. A função motora foi classificada pelo Gross Motor Function System. Determinaram a prevalência de 3,1/1000 crianças

com PC de 8 anos de idade com transtornos do espectro autista. Sendo mais alta (19%) em crianças com PC do tipo não-espástica, principalmente a do tipo hipotônica. A razão da alta frequência de transtornos do espectro autista em crianças com PC ainda é desconhecida. A frequência de epilepsia foi de 41% no geral, independente do distúrbio autista ou do subtipo da PC, e foi maior (67%) entre as crianças com pouca ou nenhuma capacidade de andar.

2.3 Classificação da Paralisia Cerebral

A caracterização da PC há muito tempo ocorreu com base na qualidade predominantemente do comprometimento motor, podendo ser espástica, discinética, atáxica, hipotônica e mista, e pela espasticidade, de acordo com a topografia da distribuição dos membros ou seja, quadriplegia, diplegia, hemiplegia, monoplegia ou triplegia (Minear, 1956).

A descrição seguinte fornece uma classificação da PC segundo o tipo de comprometimento motor, com algumas características básicas de cada tipo:

I ESPÁSTICA (aproximadamente 70% dos casos)

- a) hiperirritabilidade dos músculos envolvidos, resultando em contração exagerada quando estimulados;
- b) caracterizada por músculos tensos, contraídos;
- c) controle limitado dos músculos do pescoço, resultando em “balanço da cabeça”;
- d) falta de controle dos músculos que sustentam o tronco, resultando em dificuldade para manter a posição ereta;
- e) falta de coordenação da musculatura intrabucal, peribucal e mastigatória, possibilidade de prejuízo da mastigação e deglutição, salivação excessiva, empuxo espástico persistente da língua e distúrbios de fala.

II DISCINÉTICA (atetose e coreoatetose) (aproximadamente 15% dos casos)

- a) movimento contínuo e incontrolado dos músculos envolvidos;
- b) caracterizada por uma sucessão de movimentos involuntários lentos e de torção (atetose), ou abruptos rápidos (coreoatetose);
- c) envolvimento frequente da musculatura do pescoço, resultando em movimentação excessiva da cabeça;
- d) possibilidade de movimentos frequentes e desordenados da mandíbula, provocando fechamento repentino da boca ou biquismo acentuado;
- e) frequente hipotonia da musculatura peribucal com respiração bucal, protrusão da língua e salivação excessiva;
- f) esgares faciais;
- g) dificuldade de mastigar e deglutir;
- h) problemas de fala.

III ATÁXICA (aproximadamente 5% dos casos)

- a) incapacidade de contração completa dos músculos envolvidos, de modo que os movimentos voluntários só podem ser executados parcialmente;
- b) senso de equilíbrio insatisfatório e movimentos voluntários desordenados – por exemplo, marcha cambaleante ou titubeante, ou dificuldade de segurar objetos;
- c) possibilidade de tremores incontroláveis ao tentar executar tarefas voluntárias.

IV MISTA (aproximadamente 10% dos casos) combinação das características de mais de um tipo de PC.

A PC apresenta várias classificações (Lin, 2003). Segue os critérios segundo o tipo de lesão cerebral que determina a classificação do tipo Genético (malformação, deformação, destruição metabólica); infarto; hemorrágica; Infeciosa;

inflamatória (leucomalácia periventricular: PVL) ou Trauma / compressão. O tempo de lesão cerebral determina se ocorreu no 1º, 2º, 3º trimestre, perinatal ou pós-natal. Dependendo do local da lesão cerebral poderá ser do tipo cortical, córtico-subcortical, substância branca, núcleos da base, tronco cerebral, cerebelo, linha média ou global. O impacto funcional no paciente determina a classificação leve, moderada ou severa (Lin, 2003).

A classificação pela topografia dos membros pode ser diparesia (maior envolvimento das pernas com pouco efeito nos braços); hemiparesia (envolvimento do braço e da perna de um mesmo hemi-corpo); e quadriparesia (envolvimento dos quatro membros). O termo dupla hemiparesia implica envolvimento bilateral caracterizado por maior comprometimento dos braços que pernas (Koman et al., 2004).

Palisano et al. (1997) desenvolveram o GMFCS que é um sistema de classificação de cinco níveis de severidade motora grossa funcional de crianças. Baseia-se em movimentos auto- iniciados, posturas anti-gravidade e habilidades motoras esperadas em uma criança de 5 anos. As crianças que são independentemente ambulante são classificados como GMFCS I ou II, aqueles que necessitam de um dispositivo para auxiliar a locomoção de andar classificados como GMFCS III e aqueles em mobilidade com rodas como GMFCS IV e V.

Atualmente, no âmbito da World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (Rosembaum et al., 2007), o **Gross Motor Function Classification System** (GMFCS) (Palisano et al., 1997) e o **Manual Ability Classification System** (MACS) para crianças com PC (Eliasson et al., 2006) possibilitaram a classificação da mobilidade e a capacidade de segurar objetos respectivamente, o nível ICF de atividade e participação.

Também, a classificação através da habilidade de linguagem (ou seja , a comunicação receptiva e expressiva) com o **Communication Function Classification System** (CFCS) (Hidecker et al., 2011)

O "Gross Motor Function Classification System" (GMFCS), grau de capacidade ambulatoria tem sido usado para indicar a quantidade de limitação da

atividade da doença (Graham et al., 2004; Morris; Barlle, 2004; Paneth, 2008; Hidecker et al., 2011).

Damiano et al. (2006), compararam crianças com hemiplegia com aqueles com diplegia dentro dos níveis Gross Motor Sistema de Classificação Funcional (GMFCS) usando várias ferramentas de resultados validados. Especificamente, foi proposto que as crianças com hemiplegia teria melhor marcha e função motora grossa dentro dos níveis enquanto a função da extremidade superior seria mais pobre. Os dados foram coletados em 422 crianças ambulatoriais com PC: 261 com diplegia e 161 com hemiplegia, em sete centros. Aqueles com hemiplegia em cada nível de desempenho significativamente e consistentemente apresentaram melhor em marcha ou menor função da extremidade e mais pobres em membros superiores e função da escola do que aqueles com diplegia. Em GMFCS Nível II, o grupo com hemiplegia andou mais rápido ($p = 0,017$), marcou 6,6 pontos a mais na dimensão E da Função Motora Medida Bruto ($p = 0,017$), 6,7 pontos a menos no Upper subescala extremidade da Pediatric Outcomes Instrumento de Coleta de Dados e 9,1 pontos menor na WeeFIM auto-cuidado ($p = 0,002$). Concluíram que apesar do sistema de classificação GMFCS subestimar as habilidades dos membros inferiores de crianças com hemiplegia, e superestimar os de crianças com diplegia, atualmente a classificação é a mais utilizada na prática clínica e pesquisas.

Palisano (2008) validaram o sistema GMFCS E&R (expandido e revisado), para classificação de adolescentes com PC até 18 anos, utilizando métodos de consenso do grupo. Dezoito fisioterapeutas participaram de uma técnica de grupo nominal para avaliar a versão preliminar de 12 a 18 anos. Posteriormente, 30 profissionais de saúde de sete países participaram de uma pesquisa Delphi para avaliar a revisão de 12 a 18 anos e de 6 a 12 anos. Consenso foi definido como uma questão acordo com, pelo menos, 80 % dos participantes. Após a 3ª rodada da pesquisa Delphi, o consenso foi alcançado para a clareza e a precisão das descrições de cada nível e as distinções entre os níveis, tanto para o 12 a 18 anos 6 a 12 anos. Os participantes também concordaram que a distinção entre capacidade e performance e o conceito de que fatores ambientais e pessoais influenciam nos métodos de mobilidade foram úteis para a classificação da função motora grossa. Os resultados fornecem evidências de validade de conteúdo do GMFCS - E & R.

concluíram que o GMFCS -E & R tem utilidade para a comunicação, a tomada de decisão clínica, bancos de dados, registros e pesquisa clínica.

Benedict et al. (2011), avaliaram a viabilidade e a confiabilidade de aumentar a vigilância de base populacional, por meio da classificação da função motora grossa (GMFCS) a partir de informações disponíveis nos prontuários de crianças com PC. Foram avaliadas a confiabilidade inter-avaliador dos dois métodos de classificação GMF, um Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) e o outro a classificação de 3 categoria de capacidade de andar: (1) de forma independente, (2) com dispositivo de mobilidade de mão, ou (3) limitado ou nenhum. Dois médicos qualificados avaliaram independentemente informações abstraídos dos prontuários de crianças de 8 anos de idade, residentes no sudeste de Wisconsin, EUA e que foram identificados como tendo PC (n = 154), através dos Centros de Controle de Doenças e Prevenção do Autismo e Deficiências do Desenvolvimento Rede de Monitoramento. Noventa por cento (n = 138) das crianças com PC apresentaram informações no registro após a idade de 4 anos, e 108 (70 %) tinham descrições adequadas de habilidades motoras para se classificar com os GMFCS. Entre os casos de crianças para quem a capacidade de andar podem ser classificadas (n = 117), cerca de metade caminhou de forma independente, sem dispositivos e um terço tinha limitado ou nenhuma capacidade de andar concluíram que o sistema de Classificação GMF no contexto de vigilância baseado em registros é viável e fiável e pode fornecer informações importantes para o acompanhamento do impacto da condição para fins de programas e políticas.

Bartlett et al. (2013), testaram um modelo de determinantes da função motora grossa de crianças com paralisia cerebral (PC). Participaram quatrocentos e vinte e nove crianças com PC (242 meninos, 187 meninas, com idade média de 3a 2m, SD 11 m), representando todos os níveis do Sistema de Classificação de Função Motora Grossa (GMFCS). Crianças em níveis de I a II e III a V foram classificadas como Grupos 1 e 2, respectivamente. Distribuição de PB foi quadriplegia, 44%; hemiplegia, 24%; diplegia, 23%; triplegia, 6%, e monoplegia, 2 % (dados não disponíveis para 1%). Dados da função de imparidade e motor foram recolhidos pelos assessores de confiança, os pais preencheram questionários sobre condições de saúde e comportamento adaptativo. Sete meses mais tarde, os pais foram entrevistados sobre a vida familiar e os serviços recebidos. Um ano após o início do estudo, a

função motora foi reavaliada. O modelo que se ajusta bem explicado de 58% e 75 % da variância da função motora ao final do estudo para os Grupos 1 e 2, respectivamente Deficiências primárias (espasticidade, qualidade do movimento, a estabilidade postural e distribuição de envolvimento; $\beta = 0,52-0,68$) e imparidades secundários (força, amplitude de limitações de movimento, e reduzida resistência; $\beta = 0,25-0,26$), explicou o mais variância. Comportamento adaptativo foi determinante significativa apenas para o Grupo 2 ($\beta = 0,21$) e participação em programas comunitários foi significativa apenas no Grupo 1 ($\beta = 0,13$). Concluíram que a função motora é suportado por meio da otimização das estruturas e funções do corpo para todas as crianças e melhora o comportamento adaptativo das crianças com dificuldades motoras maiores.

Silva et al. (2013) avaliaram a confiabilidade intra e inter- examinadores da versão em Português - Brasil do GMFCS E & R aplicado por terapeutas e compararam com a classificação fornecida por pais de crianças com PC. Os dados foram obtidos a partir de 90 crianças com paralisia cerebral, com idades entre 4 a 18 anos de idade, participando da neurologia ou serviço de reabilitação de um hospital brasileiro. Terapeutas classificaram a função motora das crianças usando o GMFCS E & R e os pais usaram a versão em Português Brasileiro do GMFCS Família Report Questionnaire. Confiabilidade intra e inter- avaliadores foi obtida através de percentual de concordância e não ponderada estatísticas de Cohen Kappa (k). O teste do qui-quadrado foi utilizado para identificar diferenças significativas na classificação dos pais e terapeutas. Chegou-se a concordância quase perfeita entre a terapeutas [$K = 0,90$ (intervalo de confiança de 95% $0,83-0,97$)] e intra - avaliadores (terapeutas), com $K = 1,00$ [intervalo de confiança de 95% ($1,00-1,00$)], $p < 0,001$. Acordo entre terapeutas e pais foi substancial ($k = 0,716$, intervalo de confiança $0,596-0,836$), embora os pais classificassem deficiência motora grossa mais severamente do que os terapeutas ($p = 0,04$). Concluíram que a versão em Português do GMFCS E & R é confiável para utilização por parte dos pais e terapeutas. Os pais tendem a classificar as limitações de seus filhos mais severamente, porque eles sabem do desempenho dos seus filhos em ambientes diferentes.

2.4 Crescimento e Desenvolvimento Na PC

Foster et al. (1974) avaliaram 33 crianças com PC e severidade variada, através da cefalometria lateral, quocientes de inteligência (Q.I.), habilidade na fala, habilidade mastigatória e circunferência do crânio (escala Nelhaus). Observaram que o tamanho total do crânio é reduzido nas crianças com PC severamente afetadas e que as variações no tamanho do crânio e dos maxilares nos indivíduos com a PC podem estar associados com a severidade da PC.

Ozerovic (1980) avaliou a correlação entre a idade cronológica, esquelética e dentária em um grupo de 109 crianças com PC espástica e atetóide. As idades dentária e a idade cronológica diferem por entre 1 e 7 meses, e a idade óssea e a cronológica diferiram entre 4 e 11 meses. Esse autor concluiu que a PC altera o desenvolvimento dental e esquelética. Uma das descobertas mais interessantes, no entanto, foi a de que havia uma forte correlação entre idade dental e esquelética na PC espástica, mas não na do tipo atetóide. No estudo de Diz et al. (2011) não foram encontradas diferenças significativas entre a idade dentária e a cronológica em meninos com PC, retardo mental, ou síndrome de Down. Em contraste, a idade dental estava significativamente atrasada em comparação com a idade cronológica em meninas com PC ou síndrome de Down.

No estudo retrospectivo de Krick e Van Duyn (1984), crianças com disfunção oromotora apresentavam retardo no crescimento. Os resultados indicaram que crianças com deficiência oromotora tinham menor peso para a idade e altura. Assim como altura menor por idade.

Ibrahim e Hawamdeh (2007) relatam uma diminuição significativa na estatura, peso, circunferência da cabeça e circunferência do braço de ambos os sexos das crianças com tetraplegia. Reduções significativas no peso das meninas diplégica e a circunferência da cabeça das meninas hemiplégicas. Houve também quedas significativas em todas as pontuações das crianças tetraplégicas comparadas às crianças diplégica e hemiplégica.

Al Wren et al. (2011) relatam que embora as crianças com PC em GMFCS nível I e II tenham déficits ósseas menos graves do que as crianças em GMFCS

nível III a IV, a pesquisa sobre crianças não deficientes sugere que mesmo pequenos déficits podem se manifestar muitos anos depois, como a osteoporose e o aumento de risco à fratura. A constatação de que crianças do sexo feminino apresentarem maiores reduções no tamanho do osso em níveis mais elevados do GMFCS também pode ser clinicamente importante. É bem sabido que as mulheres mais idosas têm um maior risco de fraturas osteoporóticas que os homens idosos. Mulheres nos níveis de GMFCS III e IV podem, portanto, desenvolver um alto risco maior de osteoporose e fraturas à medida que envelhecem. Tamanho do osso é um importante preditor de risco de fratura e pode, de fato, ser um melhor indicador do risco de fratura em crianças. As crianças com PC são menores e apresentam um percentil de peso menor do que as sem PC. A altura, o peso, e os seus respectivos percentis também diminuiu com o aumento do nível GMFCS.

2.5 Função Motora orofacial

A fim de avaliar a capacidade motora orofacial e grau de disfunção oral em pacientes que apresentam comprometimento motor ou neurológico, muitas pesquisas são realizadas para desenvolver e validar meios de avaliação desses pacientes.

A lesão neurológica associada à PC tem impacto sobre os músculos da mandíbula, bochechas, lábios, língua, palato e faringe, que se manifestam funcionalmente como dificuldades com o controle de saliva, comer, beber, engolir e falar (Waterman et al., 1992). Por isso o interesse e a necessidade da avaliação do grau de disfunção motora oral nesta população.

Morris (1982) desenvolveu Pre-Speech Assessment Scale (PSAS) que é uma medida de avaliação da disfagia oral. Analisa áreas de atuação de comportamento relacionados à sucção, deglutição, mordida, mastigação, respiração, fonação e som. É adequado para uso com crianças com comprometimento neurológico, bem como àqueles com desenvolvimento normal. Cada sub-teste é pontuado em uma escala ordinal de anormalidade (1-9) e uma escala de desenvolvimento mental (com normas de idade a 24 + meses), para fornecer uma pontuação dupla em geral.

Yokochi (1997) cita que em crianças normorreativas, há transferência da comida para parte posterior da boca, principalmente através do movimento de língua, mantendo o selamento labial. Crianças com deficiências físicas graves exibem padrões anormais oromotoras de mandíbula, língua, lábios, bochecha e palato mole durante a alimentação, e por isso são consideradas incapazes ou limitadas em realizar esse movimento. Elas utilizam outros movimentos bucais para transferência de alimentos. Algumas usam um movimento primitivo de sucção, semelhante ao início da infância, embora não possam selar os lábios suficientemente.

Reilly et al. (2000) desenvolveram a Schedule for Oral-Motor Assessment (SOMA) que é uma avaliação padronizada que quantifica disfunção orofaríngea em crianças com idades entre 8 e 24 meses. Foi originalmente projetado para avaliar crianças com nenhuma disfunção neurológica / leve, mas subsequentemente foi utilizado para avaliar a disfunção motora oral (DMO) associada a uma série de causas, incluindo comprometimento neurológico. A ferramenta categoriza as crianças com disfunção motora oral ou normal com base em limites especificados para cada uma das sete categorias do desafio motor orais (purê, semi-sólidos, sólidos, biscoito, garrafa, copo trainer e copo). A ferramenta é predominantemente um teste de disfunção fase oral, no entanto, alguns itens referem-se a deglutição e fase faríngea. As crianças só são pontuados em alimentos / fluido ou texturas que eles aceitem durante a avaliação.

Rodrigues dos Santos et al. (2003), observaram que devido à mobilidade reduzida, a interação e o convívio com o meio social são limitados, assim as crianças com PC podem não ser capazes de desenvolverem a competência linguística necessária para a fala no nível mais complexo Beckung e Uvebrant (1997).

Santos et al. (2005) relatam que é comum encontrar limitado desempenho motor na mastigação e na deglutição em crianças com PC. Quando associado à deficiência no desenvolvimento neurológico, resulta em disfunção alimentar, disfunção no controle oromotor, sucção fraca, deglutição atípica persistente e pobre selamento labial, maturação neurológica anormal, presença de reflexos patológicos orais e pobre postura durante a alimentação.

Segundo Morgan e Reilly (2006), as crianças com PC podem ter dificuldades na fase oral da deglutição devido à função inadequada dos músculos orais, reflexos orais exageradas e alteração da sensibilidade oral. Isso pode incluir limitações à lateralização da língua necessário para sólidos mastigação, empurrando a língua excessivamente, trânsito do bolo alimentar prejudicado, aumento do tempo de trânsito oral (mais de 3s) e redução da capacidade para limpar resíduos de comida na boca. Pobre controle dos lábios pode resultar em dificuldade de receber o alimento (por exemplo, beber um copo ou limpar uma colher), dificuldade de sucção de uma garrafa, perda anterior de alimentos devido à pobre vedação de lábio e perda de saliva excessiva. Podem também ter deficiências da fase faríngea, incluindo o fechamento tardio ou incompleto das vias aéreas durante a deglutição, aspiração orofaríngea de alimentos ou de líquidos e resíduos de alimentos.

Sheppard (2003) desenvolveu Dysphagia Disorders Survey (DDS) como uma ferramenta de triagem de avaliação para avaliar a função durante a alimentação e deglutição em crianças e adultos com uma deficiência. Através de observação de uma refeição típica, identifica aqueles com sinais de preparação oral, iniciação, fase oral, faringe e esôfago. A medida é dividido em duas partes distintas: Parte (1) pontos relacionados em consequências à disfagia (tais como baixo peso, utensílios de adaptação e posição); Parte (2) taxas de funções orais específicas observadas em três texturas (não-alimentos para mastigar, mastigar alimentos e líquidos).

Calis et al. (2008), desenvolveram a escala de severidade da disfagia para fornecer uma classificação do nível de gravidade. Os indivíduos são classificados com um dos quatro níveis de gravidade. A classificação leve a moderada-grave são diferenciados pela presença de deficiências na fase faríngea. A doença profunda é refletida pela situação de não-oral devido à gravidade de sua disfunção orofaríngea.

Calis et al. (2008) citam que a prevalência da disfagia orofaríngea varia significativamente de 19% em uma grande amostra a 24-99 % de uma amostra de crianças com moderada a grave comprometimento da função motora grossa.

Ortega et al. (2009) desenvolveram e validaram Oral Motor Assessment Scale (OMAS), em um estudo de coorte com 53 crianças com PC, entre 3 a 13 anos de idade, randomicamente selecionadas. A escala contempla os movimentos orais voluntários com envolvimento dos músculos estirados durante o processo de

alimentação. Avalia a performance através de uma escala do fechamento da boca frente ao utensílio de alimentação (garfo ou colher). Fechamento dos lábios frente ao utensílio e durante a deglutição. Controle da comida durante a mastigação. Avalia a sucção de líquidos através de canudos e o controle do líquido durante a deglutição.

Segundo Benfer et al. (2012), a variabilidade no método de identificação da disfunção orofaríngea limita as comparações entre os estudos, e faz com que seja difícil estimar a verdadeira prevalência de disfagia orofaríngea na população pediátrica com PC. Quando se utiliza relatos de pais, estes podem subestimar a presença de habilidades limitadas de alimentação em relação à avaliação clínica formal.

Segundo Pinto (2012), a avaliação oromotora com o instrumento OMAS revelou que os pacientes com PC têm maior prevalência de escores mais baixos (menor habilidade), se comparado aos normorreativos. Dentre os tipos de PC, os espásticos foram os que apresentaram menor habilidade, concluindo que a PC pode gerar um maior comprometimento da performance oromotora facial.

Benfer et al. (2012, 2013) realizou um estudo transversal para determinar a prevalência de disfagia orofaríngea (OPD) e seus subtipos (fase oral, fase faríngea, controle de saliva), e sua relação com as competências funcionais motoras em crianças pré-escolares com paralisia cerebral (PC). Foi sugerido que OPD estaria presente em todos os níveis de gravidade motoras, e crianças com função motora grossa mais grave teria aumentado a prevalência e a gravidade da OPD. As crianças foram avaliadas usando duas medidas OPD diretas (Cronograma de Oral Motor Assessment; Disfagia Distúrbios Survey), e observações de sinais sugestivos de comprometimento da fase faríngea e controle de saliva prejudicada. Habilidades motoras grossas foram descritos por meio da Medida Gross Motor Function, Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Teve como resultado, OPD prevalente em 85% das crianças com paralisia cerebral, e não havia uma relação gradual entre OPD e nível de GMFCS. Houve um aumento significativo na chance de ter OPD, ou um subtipo, para as crianças que estavam não-ambulante (GMFCS V), em comparação com àqueles que deambulavam (GMFCS I) (odds ratio = 17,9, $P = 0,036$). Concluiu que OPD estava presente em todos os níveis de gravidade motora grossa usando avaliações diretas. Isso destaca a necessidade de triagem pró-ativa de todas as crianças com PC, mesmo aqueles com deficiências leves, para

melhorar o crescimento e os resultados nutricionais e de saúde respiratória.

2.6 Características Bucais

Ozerovic (1980), em uma amostra aleatória de 109 pacientes com PC do tipo atetóide e espástica, correlacionaram a idade esquelética, dental e cronológica e observaram que o desenvolvimento dental e esquelético são afetados pela paralisia cerebral. Sendo o tipo atetóide mais significativamente afetado.

Deficiências neuromotoras e deficiência mental têm sido associadas com vários tipos de más oclusões dentárias e disfunção oral. No estudo de Orelund et al. (1989) foi analisado o papel específico do estado mental e as funções orais. Para isso, a capacidade da função oral foi comparada entre dois grupos de crianças e adultos jovens portadores de deficiência física, um com deficiência física e outro com retardo mental. O grupo com deficiência mental apresentou a função motora geral e oral (fala, deglutição, mastigação, vedação de lábio, postura de língua e maior perda de saliva) significativamente mais prejudicada. Como a disfunção oral pode causar má oclusão dentária, parece provável que o desvio ou funções orais imaturas no grupo com comprometido mentalmente podem explicar a maior prevalência da má oclusão e muitas vezes mais grave nestes indivíduos, em comparação com os que apresentam apenas deficiência física.

Alves et al. (2001) em estudo epidemiológico sobre pacientes com deficiência neuropsicomotora atendidos no Centro de Atendimento a Pacientes com Necessidades Especiais da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (CAPE-FOUSP) entre 1989 e 2000, verificaram que, em 11 anos de funcionamento da unidade, foram atendidos 1949 pacientes, sendo 285 (14,5%) portadores de PC. Os autores definiram a PC como termo amplo usado para descrever um tipo de encefalopatia crônica infantil ocorrida até os 2 anos de vida, de caráter não progressivo e caracterizado pelo mau funcionamento dos centros motores, paralisia, debilidade muscular e falta de coordenação. A atividade muscular, assim como os membros afetados, varia de acordo com o tipo de PC. Em

função da lesão no SNC, há um distúrbio de crescimento e desenvolvimento das estruturas craniofaciais, sendo frequentemente respiradores bucais. A língua apresenta mobilidade alterada, podendo apresentar volume anormal. Distúrbios da articulação temporomandibular, bruxismo, má oclusão, alta incidência de cárie e gengivite são frequentes. Predominaram, no CAPE-FOUSP, pacientes com PC com idade entre 10 e 19 anos.

Rodrigues dos Santos et al. (2003) realizaram o exame intraoral convencional em um grupo de 62 crianças com PC na região metropolitana de São Paulo no Brasil e concluíram que houve uma forte tendência para o atraso na erupção dos molares permanentes nesses pacientes.

A PC não apresenta alterações bucais específicas da doença, porém estudos indicam uma tendência no desenvolvimento de má oclusão que pode estar associada com a desordem no crescimento (Winter et al., 2008).

Estudos no Brasil relatam uma maior prevalência e incidência da cárie dental em pacientes com PC, associado principalmente à habilidade motora deficiente e dificuldade em limpar a boca e manter um nível adequado de higiene oral. Também foi associado com a função reduzida na fala, na mastigação e deglutição e presença de uma alimentação mais pastosa e cariogênica (Guaré; Ciamponi, 2003 ; Rodrigues dos Santos et al., 2003; De Camargo et al., 2008).

Segundo o estudo de Miamoto et al. (2010), o overjet acentuado e a mordida aberta anterior foram significativamente mais prevalentes nos pacientes com PC, o que sugere uma associação com o comprometimento muscular. Sendo que 68% deles apresentavam má oclusão grave. Os participantes que apresentavam incompetência labial e o rosto comprido tiveram uma maior chance de ter uma má oclusão severa. Segundo o autor, os resultados reforçam a hipótese de que as maloclusões são mais prevalentes e graves em pacientes com PC do que em indivíduos saudáveis. A explicação para a manifestação de má oclusão nesta população tem sido atribuída à baixa tonicidade dos músculos faciais e os movimentos descoordenados dos lábios e da língua. A tonicidade e a função dos músculos orofaciais em pacientes com PC podem estar anormais, e assim o crescimento facial das crianças e a oclusão podem estar fora dos limites de normalidade.

Observa-se também uma maior perda dentária entre pacientes com PC. Isso certamente contribui para a maior prevalência de má oclusão. Crianças com paralisia cerebral têm altas taxas de problemas gengivais e cáries, especialmente na dentição decídua (Miamoto et al., 2010).

Ciamponi et al. ,2013² e outros estudos (Strodel, 1987; Rodrigues dos Santos et al., 2003; Miamoto et al., 2010) citam a presença de respiração bucal e baixo reflexo na mastigação como fatores associados à presença de overjet acentuado e mordida aberta em pacientes com PC.

2.7 Tomografia Computadorizada

Com o advento da TC, medidas mais reais puderam ser obtidas em uma reconstrução em 3D. E vários estudos tem indicado a tendência crescente da sua utilização na odontologia e em estudos craniofaciais.

Arai et al. (1999) ressaltaram que a tomografia computadorizada era extensamente usada para a obtenção de imagens tridimensionais da região maxlofacial, porém os equipamentos eram muito grandes e proporcionavam uma dose muito elevada de radiação. Os autores descreveram neste trabalho um equipamento de tomografia por Feixe Cônico, para utilização em odontologia, desenvolvido após 5 anos de pesquisa e que chamaram de Ortho-CT.O tomógrafo computadorizado do tipo Feixe Cônico possuía um sensor bidimensional e usava o feixe de raio X em forma de cone (cone beam), diferentemente das tomografias existentes até aquele momento, que utilizavam o feixe em forma de leque (Fan Beam). A dose de radiação na pele, segundo os autores, era quase igual a de uma radiografia panorâmica e cerca de 12 vezes menor que de uma TC Fan Bean dos axilares, porque como o cone de raio x forma um campo colimado as doses resultantes na área de interesse eram provavelmente mais baixas. Esse equipamento foi desenvolvido para visualizar tecidos duros. Devido ao voxel cúbico

² Ciamponi, AL C, Yogi, H , Marques, AR , Mendes, FM. Functional impairment as associated factor of malocclusion in children and adolescents with cerebral palsy. Pediatric Dentistry 2013. (Trabalho enviado para publicação).

era possível obter imagens de alta resolução, diferente do voxel do CT Fan Beam que representava forma de paralelepípedo o que resultava em imagens de baixa resolução. Em odontologia a maioria das lesões se apresentam no processo alveolar, por isso alta resolução é necessária e que a TC Fan Beam ofereceria um diagnóstico insuficiente. Como o tamanho do campo no Ortho-CT é reduzido era difícil examinar lesões com mais 30 mm sem ter que repetir a aquisição, mas como as lesões dentais se situavam dentro desta média de tamanho, o equipamento mostrava-se adequado para o uso em odontologia. Para lesões mais extensas a TC Fan Beam poderia ser mais indicada. O único inconveniente da TC Feixe Cônico (FC) era o fato de ela ser incapaz de mostrar tecido mole por causa de sua resolução de baixo contraste.

Rosset et al. (2004) discorrem sobre o desenvolvimento de um software criado para mostrar e auxiliar na interpretação de uma grande modalidade de tipos de exames de diagnóstico por imagem, como estudos de PET-TC ou TC e imagens cardíacas. O software é baseado numa plataforma cruzada e utiliza bibliotecas de código-fonte aberto. Seu nome é OsirixTM. O Software foi desenvolvido em linguagem Objective-C e para a plataforma Macintosh, rodando sobre Mac Os X. O software é extremamente rápido e otimizado para visualização de gráficos 3D, como os usados em jogos de computador, e capaz de utilizar as vantagens do processamento gráfico dos computadores mesmo que nenhum hardware acelerador de vídeo esteja disponível. O OsiriXTM é considerado uma ferramenta multidimensional de alta performance que pode ser utilizada em computadores pessoais e pode ser baixada gratuitamente em um website.

Rosset et al. (2005) relataram o desenvolvimento de software a fim de propiciar a comunicação e o armazenamento de arquivos de imagem de forma a oferecer ao usuário facilidade e conveniência para lidar com arquivos de imagens de diagnóstico. A plataforma escolhida foi a dos computadores da marca Apple® e foram adotados diversos recursos desta plataforma, como iPods para facilitar e deixar mais rápida a transferência de um número maior de imagens no formato DICOM (Formato digital de comunicação de imagens em medicina), o iChat, uma videoconferência e programa de mensagens instantâneas e o serviço de iDisk, um compartilhador de arquivos baseado em uma tecnologia WebDAV, para enviar arquivos de forma segura entre computadores distantes. Junto com essas três

tecnologias foi desenvolvido o programa OsiriXTM que pode ser utilizado para comunicação, armazenamento e manipulação de imagens de múltiplos exames enviadas no formato DICOM.

Ludlow et al. (2007) utilizaram TCFC para analisar a eficácia de mensurações de distância em mandíbulas em vinte e oito crânios. Foram inseridos fios de ortodontia com medidas conhecidas e os mesmos foram medidos no programa da workstation do NewTom em reconstruções panorâmicas (2D) com uma ferramenta de medição própria. Foram realizadas também medidas diretas entre pontos craniométricos bilaterais em reconstruções axiais (3D). As medidas, tanto dos fios como entre os pontos craniométricos bilaterais, foram comparadas com as reais obtidas com um paquímetro e então submetidas a testes estatísticos sendo que os resultados mostraram que não existiam diferenças significantes entre as mesmas. Os autores reportaram que ambas as medidas obtidas no programa do equipamento NewTomTM (2D e 3D) são confiáveis, independente do posicionamento do crânio, diferentemente de medidas obtidas em radiografias convencionais utilizadas para se fazer mensurações, tais como a panorâmica e a telerradiografia, onde um posicionamento equivocado da cabeça do paciente pode provocar alterações significantes. A conclusão do estudo foi que a TCFC é um método eficaz e confiável para realização de medidas, lineares entre pontos craniométricos bilaterais, oferecendo informações como assimetria, monitoramento longitudinal de crescimento e avaliação pós-cirúrgica.

Jalbert e Paoli (2008) estudaram o programa OsiriXTM, que foi uma ferramenta desenvolvida para auxílio ao diagnóstico por imagem, ensino e pesquisa que possibilita diversas aplicações em cirurgia oral e maxilo facial. Eles reportaram que existem outros software 3D para uso na especialidade de cirurgia maxilo facial, mas ainda com custo elevado. Esses softwares eram usados principalmente na orientação, simulação e planejamento de cirurgia ortognática 3D ou implantes, mas não permitiam a manipulação de imagens, incluindo a reconstrução ou geração de imagens do volume. Estas ferramentas não pareciam ser completas. Existiam outros softwares livres em uso ou em desenvolvimento na medicina, mas nenhum deles parecia ser tão completo quanto OsiriXTM e sua ampla gama de funcionalidades.

Um de seus inconvenientes era ser desenvolvido para a plataforma Macintosh, mas ser um programa livre, poderoso e de fácil acesso, os autores concluíram que o software era uma ferramenta bastante interessante.

Cavalcanti (2008) explica que a palavra tomografia vem do termo genérico que gera uma imagem em corte, sendo a técnica descrita por volta de 1917. Nesta técnica os cortes podem ser orientados para uma melhor visualização da estrutura anatômica que se quer analisar. A tomografia computadorizada (TC) difere da tomografia linear, pois no caso da TC há possibilidade de obtenção volumétrica e imagens 3D, eliminando sobreposição de estruturas. No caso específico da TC Fan Beam há ainda a possibilidade de se diferenciar tecidos moles (mucosa, pele) e tecidos duros (osso, dente). Na técnica de TC filme e fonte de raios X movem-se de forma sincronizada criando o que se chama de área de foco ou plano focal. Estruturas dentro do plano focal irão aparecer focadas e as demais estruturas, fora do plano focal, borradas. Esta técnica utiliza um feixe de raios X colimado em forma de um fino leque, que gira ao redor do indivíduo, associado a uma rede de sensores dispostos ao redor do equipamento e o indivíduo é colocado deitado sobre uma mesa, que avança em intervalos ou pitch em direção ao gantry. Os primeiros equipamentos de tomografia computadorizada surgiram com os estudos de Hounsfield na década de 60 e, desde então inúmeras inovações foram implementadas, gerando quatro gerações de tomógrafos computadorizados que foram chamados de convencionais. Nestes equipamentos, o tubo de Raios X e o sensor eram rigidamente acoplados e rotacionavam sobre o paciente. Nestas primeiras tomografias computadorizadas havia o inconveniente de um tempo muito longo para a aquisição das imagens o que acabava ocasionando movimentação do paciente e gerando artefatos. Esses inconvenientes levaram ao desenvolvimento da próxima geração de TC, os espirais. Os primeiros equipamentos de TC espiral surgiram em 1989. Neles eram utilizados um único anel contínuo, seu tempo de aquisição era de um corte por segundo, porém ainda havia o aparecimento de possíveis artefatos provenientes de restaurações metálicas ou da respiração do paciente. A partir de 1990 foi lançada a primeira geração de TC Fan Beam espiral com movimentos simultâneos entre a mesa, os detectores e a fonte, diminuindo sensivelmente o tempo de aquisição das imagens, além de melhoria na resolução das imagens e das reconstruções.

Lagravère et al. (2008) estudaram a eficiência da TCFC para prover mensurações tridimensionais. Eles relataram que as primeiras mensurações do complexo craniofacial foram obtidas baseadas em sítios osteológicos (craniometria). Com a invenção dos equipamentos de Rxs essas medidas começaram a ser realizadas em radiografias cefalométricas que apresentaram erros de magnificação e distorção do esqueleto e de estruturas dentais. As magnificações ocorriam por que os feixes de Rxs eram originados em uma fonte que não é paralela ao objeto a ser examinado. Distorções ocorriam porque havia diferentes magnificações entre os vários planos. Embora a maioria das estruturas utilizadas como pontos cefalométricos estejam localizadas na linha média, alguns pontos e muitas estruturas que são úteis para a descrição craniofacial são afetados pelo distorção por causa de suas posições em campos diferentes de profundidade. O estudo concluiu que as imagens do NewTomTM com FOV de 9 e 12 pol tem proporção de 1:1 tanto em medidas lineares como em angulares.

De acordo com Korzenievsk et al. (2008), a maioria das crianças com PC (83%) apresenta achados neurorradiológicos anormais, mais frequentemente com ressonância magnética (RM) do que com tomografia computadorizada (TC). Os mais comuns são lesão da substância branca, ventriculomegalia, anormalidades cerebrospinhal, anormalidades espaço de fluido e atrofia. Anormalidades na substância cinzenta e branca combinadas são mais comum entre as crianças com hemiplegia (Odding et al., 2006); anormalidades na substância branca isolados são mais comuns com espasticidade ou atetose bilateral, e com ataxia; danos isolados da massa cinzenta é o achado menos comum. Cerca de 10% de paralisia cerebral é atribuível às malformações cerebrais e 17 % dos casos de PC não têm anormalidade detectável por RM convencional ou TC. No entanto, a principal contribuição da imagem é a compreensão da etiologia e patogenia, incluindo as decisões que podem ter implicações para o aconselhamento genético assim como para as malformações.

Sierra-Martinez et al. (2009) utilizaram o programa OsiriXTM baseado em plataforma Mac Os X como ferramenta para visualizar tomografias de fraturas do esqueleto facial. Eles realizaram 124 tomografias computadorizadas de pacientes com fratura na face e gravaram os dados em Cds no formato DICOM, para posterior

análise em um computador pessoal Macintosh com o OsiriXTM instalado. Foram realizadas reconstruções multiplanares (RMP) e tridimensionais e se compararam os achados transoperatórios com as imagens. Os autores reportaram que 96,5% das imagens coincidiram com as reconstruções do programa. Somente 3,5% apresentaram algum grau de discordância devido a presença de artefatos de arma de fogo na região e arcos de Erick que ocasionaram distorções na imagem da região. Baseados nos resultados os autores consideraram que o programa OsiriXTM foi uma ferramenta útil para o diagnóstico e planejamento pré-operatório em pacientes com fraturas faciais.

Albuquerque et al. (2011) em seu estudo compararam a aplicabilidade da TCFC na avaliação de fendas alveolares criadas artificialmente em crânios secos. Todos os defeitos foram criados artificialmente simulando fissuras alveolares unilaterais. Os defeitos foram então modelados com cera para criar a possibilidade de se mensurar volume real da fissura, criando desta maneira um padrão ouro. Os crânios foram submetidos a TC espiral multi-slice (Brilliance CT 6-slice; Phillips Medical System, Andover, MA, USA) e TCFC (iCat Cone Beam 3-D Dental imaging System; Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA), os arquivos salvos em formato DICOM e por meio de programa Vitrea 3.8.1 (Vital Images, Plymouth, MN, USA) foram realizadas as análises dos volumes nos cortes de TC e TCFC. Os volumes dos padrões ouro foram calculados utilizando os princípios de Arquimedes. Foram realizadas análises intra e inter-examinador por dois observadores separadamente, sendo os dois, radiologistas com experiência em interpretação de imagens de tomografia computadorizada. Tanto nas análises de TC multi slice como nas de TCFC foi concluído uma grande reprodutibilidade das análises, sendo inter ou intra observador. A análise intra observador mostrou uma excelente significância com taxa de confiança de 99%. Segundo os autores a mensuração do defeito ósseo em pacientes fissurados serve não somente para o diagnóstico e planejamento como também para estabelecer a melhor área doadora para o enxerto. Os autores concluíram que o método de mensuração do defeito do volume ósseo em pacientes com fissura labiopalatina pode ser realizado tanto por meio de TC multi-slice como por TCFC.

Korayem et al. (2013) utilizaram a tomografia computadorizada para melhor compreender a morfologia craniofacial em pacientes pediátricos com persistente apnéia obstrutiva do sono com ou sem terapia de pressão positiva de vias aéreas, através de um estudo transversal de medidas cefalométricas.

Kawakami et al. (2013) avaliaram a Deformidade Assimétrica do Crânio (DAC) em 13 pacientes com PC com TC da cabeça ou através da Imagem de Ressonância Magnética (IRM). Concluíram que 40% dos pacientes com PC apresentavam DAC significativamente maior do que em crianças normorreativas. Também, foi significativamente maior nos indivíduos com GMFCS severamente envolvido, de nível 4 e 5. A forma do crânio muda naturalmente durante os primeiros 2 anos de vida. Porém, em criança com PC, a DAC, uma vez ocorrendo, tende a persistir após os 2 anos de vida devido à frequência na posição deitada em decúbito dorsal.

Garagiola et al. (2013) realizaram um estudo com crianças com artrite idiopática Juvenil (AIJ) para mostrar a importância da tomografia computadorizada, assim quantificar volumetricamente danos na ATM. A mandíbula foi isolada de outras estruturas craniofaciais, todo o volume mandibular e volumes de seus componentes (côndilo, ramo hemicorpo, hemi-síftise no lado direito e no lado esquerdo) foi calculado por uma técnica de volume em 3D. Os resultados mostram uma diferença estatística altamente significativa entre os valores volumétricos laterais afetadas versus valores volumétricos laterais normais, acima de tudo, sobre a região do côndilo. Neste estudo, concluiu-se que a tomografia computadorizada representa uma grande melhoria na compreensão das alterações morfológicas do côndilo mandibular e mesmo nos estágios iniciais da artrite idiopática juvenil.

Russman e Ashwal (2004), relatam que o diagnóstico de PC é baseado em um histórico de desenvolvimento motor anormal não progressiva. Para estabelecer a existência de uma anomalia cerebral em crianças com PC e determinar a etiologia e o prognóstico, recomenda-se neuroimagem com ressonância magnética ou preferencialmente a tomografia computadorizada (TC). Testes laboratoriais não são necessários para confirmar o diagnóstico de PC, porque o diagnóstico é baseado no histórico e achados clínicos. Determinar com precisão e a etiologia da PC tem implicações específicas sobre o tratamento, o prognóstico e o tratamento médico contínuo das condições associados. Identificar uma malformação, a etiologia

genética, ou a lesão, e determinar se essa lesão é devido a um processo pré-natal, perinatal ou pós-natal adquirida, tem grande importância sob o ponto de vista da avaliação do risco de recorrência, aconselhamento das famílias, e também para implementar programas de intervenção e auxílio na questão médico-legal quando necessário. Este conhecimento ajuda nos esforços para novas pesquisas científica.

Sendo a severidade um fator importante para o aparecimento de achados patológicos nas imagens em TC. A alteração mais frequente Na PC é a atrofia. A frequência de sinais patológicos na TC aumenta com a gravidade da PC. Os pacientes com PC de etiologia pós-natal apresentaram TC anormal mais frequente do que os pacientes com outras causas conhecidas. Achados patológicos da TC foram vistos mais frequentemente em pacientes com crises do que em pacientes sem. Infartos e Hemiatrofia eram muito mais frequentes em pacientes com hemiplegia do que em pacientes com outros tipos de PC espástica. Um tipo especial de atrofia central, chamado de atrofia isolado em torno sela média, é descrito. Esta condição foi observada em 20% dos casos, o mais frequentemente em pacientes de hemi e paraplégicos (Pedersen et al., 1982).

Segundo Shevell et al. (2013) que cerca de 70% dos pacientes com PC do tipo tetraplegia apresentam microcefalia.

Crianças com PC que apresentam neuroimagem anormais são mais propensas a ter epilepsia. Três estudos prospectivo de TC examinaram a associação entre os achados tomográficos e a epilepsia (Cohen; Duffner, 1981; Taudorf et al., 1984; Miller; Cala, 1989) Cerca de 54 % das crianças com PC e TC anormais tinham epilepsia, em contraste com apenas 27% das pessoas com exames normais.

Wu et al. (2006) relatam que as alterações na neuroimagem mais comuns em crianças com PC nascidas a termo e precocemente foram infarto arterial focal (22%), malformação do cérebro (14%), e as anormalidades da substância branca periventricular (12%). Fatores de risco independentes para a PC foram idade materna maior que 35 anos, raça negra, e restrição de crescimento intra-uterino. Restrição do crescimento intra-uterino foi mais fortemente associada com lesão da substância branca periventricular do que com outros achados de neuroimagem.

3 PROPOSIÇÃO

Mediante a importância de se conhecer a morfologia craniofacial em adolescentes com PC, os objetivos deste estudo são:

- Avaliar imagens da morfologia craniofacial de adolescentes com PC e compará-las à de adolescentes normoreativos.
- Determinar a possível associação entre os achados morfológicos craniofaciais e o comprometimento funcional geral e orofacial.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto tem a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (ANEXO A).

Todos os adolescentes com diagnóstico definitivo de PC e cadastrados no CAPE (Centro de atendimento a Pacientes Especiais) / FOU SP foram identificados. De um total de 659 pacientes com PC, 120 com idade entre 12 e 18 anos foram inicialmente selecionados para participar do estudo. Desses, foram excluídos aqueles que:

- não pudemos contatar via telefone;
- os responsáveis não consentiram em participar do estudo;
- por imaturidade neurológica não puderam colaborar durante a execução de todos os exames;
- apresentaram qualquer outra desordem neuromotora, neuromuscular ou doença musculoesquelética, bem como se foram submetidas à cirurgia de rizotomia dorsal seletiva, baclofeno intratecal ou passaram por tratamento com toxina botulínica.
- fizeram ou estavam em tratamento ortodôntico.

A população final foi de 21 adolescentes com PC (Grupo Estudo). O grupo controle (GC) foi formado de adolescentes normoreativos, com idades entre 12 e 18 anos, selecionados de forma aleatória, na clínica de adolescentes da disciplina de Odontopediatria da FOU SP. Após a autorização dos responsáveis envolvidos na pesquisa, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B), foi realizada a coleta de informações.

4.1 Instrumentos de Avaliação Funcional

O comprometimento funcional geral foi avaliado por meio da escala de função motora grossa GMFCS de acordo com (Palisano et al., 1997; Palisano, 2008) (ANEXO C).

O comprometimento funcional orofacial foi avaliado por meio da escala de avaliação oromotora (OMAS) de acordo com Ortega et al. (2009) (ANEXO D).

Solicitamos que o cuidador alimentasse o adolescente (se o mesmo não o fizesse sozinho), utilizando o utensílio de costume (colher, colher adaptada ou garfo) com alimentos de textura habitual (sólido e/ou pastoso e/ou líquido). Quando o alimento era sólido, foi oferecido bolacha do tipo waffer; quando pastoso, iogurte, todos fornecidos pelo pesquisador. Também foi solicitado o uso de canudo para avaliar a capacidade de sucção e controle do líquido durante a deglutição (Figura 4.1 e 4.2).

A classificação final da habilidade motora orofacial foi atribuída ao tipo mais frequente. No caso de empate entre dois tipos, foi determinado pelo que revelasse maior habilidade. Os resultados da avaliação foram anotados na ficha clínica específica.

Figura 4.1 - Paciente com PC alimentando-se durante a avaliação OMAS

Figura 4.2 - Paciente com PC utilizando canudo durante avaliação OMAS

4.2 Aquisição das Imagens Tomográficas

O participante sentado foi acomodado no tomógrafo Planmeca Promax 3D Max X ray da FOUSP, para um escaneamento de aproximadamente 30 segundos da cabeça com um campo de visão de 230 mm X 160 mm e voxel 400-600 (Figura 4.3 e 4.4).

Figura 4.3 - Paciente com PC posicionado no equipamento de Tomografia Planmeca

Figura 4.4 - Paciente com PC posicionada no tomógrafo Planmeca

4.2.1 Transferência da Imagem

Os arquivos de imagem das tomografias foram exportadas por meio do software do tomógrafo em formato DICOM (digital imaging and communication in medicine) em um cd-rom e transferidos para o computador do pesquisador (MacBook Air) onde foi realizado a análise.

4.2.2 Software de Eleição

O software escolhido para esse estudo foi o OsiriXTM DICOM Viewer 32 bits (Figura 4.5) Ele possibilitou uma visualização e manipulação das estruturas ósseas de forma rápida e ofereceu alta capacidade de otimizar imagens em três dimensões. O OsiriXTM é um software Open-source (código aberto) e de domínio público, e

pode ser baixado gratuitamente em sua versão 32 bits (utilizada neste estudo) o que possibilitou sua utilização sem custos adicionais.

Figura 4.5 - Tela inicial do software OsiriX™

As medidas angulares e lineares de coordenadas 3D foram utilizadas de acordo com estudos de acurácia determinados por Moreira et al. (2009).

Pontos Anatômicos Craniométricos:

1. Pório (Po): Ponto mais superior do meato acústico externo.
2. Básio (Ba): Margem anterior do forame Magnum no plano sagital.
3. Condílio (Co): Ponto mais posterior e superior do côndilo mandibular.
4. Espinha Nasal Anterior (ENA): Ponto mais alto e anterior da espinha nasal
5. Espinha Nasal Posterior (ESP): Ponto mais alto e posterior da espinha nasal
6. Nasion (N): O ponto mais anterior da sutura frontonasal no plano sagital mediano.

7. Orbital (Or): Ponto mais profundo do assoalho da órbita.
8. Ponto A: Sub-espinhal. Ponto mais profundo da concavidade do osso alveolar da maxila.
9. Ponto B: Supramental. Ponto da linha média mais posterior da concavidade do processo alveolar da mandíbula
10. Pogonio (Po); Ponto mais anterior da sínfise mentoniana
11. Ponto Me: (Mento). Ponto mais inferior da região do mento
12. Gônio (Go): Ponto mais posterior e inferior da curva entre do corpo e ramo ascendente da mandíbula.
13. Zigomaxilar (Zm) Ponto mais profundo da sutura zigomaticomaxilar.
14. Glabela (G) Ponto mais anterior do esqueleto no plano sagital.
15. Ponto S (sela): Centro da sela túrcica.

Medidas Lineares:

1. A-Pg: Medida vertical a partir do ponto A (sub-nasal) até o ponto Pg (pogônio – ponto mais anterior do queixo).
2. Co-A: Comprimento efetivo da maxila a partir do ponto Co (condílio) até o ponto A (sub-nasal).
3. Co-Pg: comprimento efetivo da mandíbula a partir do ponto Co (condílio) até o ponto Pg (pogônio).
4. ENA-ENP: Medida horizontal a partir da espinha nasal anterior (ENA) até a espinha nasal posterior (ENP)
5. ENA-Me: Medida vertical a partir da espinha nasal anterior (ENA) até o mento (Me)
6. ENA-N: Medida vertical a partir da espinha nasal anterior (ENA) até o ponto N (ponto mais anterior da sutura frontonasal no plano sagital mediano)
7. ENA-A: Medida vertical a partir da espinha nasal anterior (ENA) até o ponto A (sub-espinhal)
8. N-A: Medida vertical a partir do ponto N (ponto mais anterior da sutura frontonasal no plano sagital mediano) até o ponto A (sub-espinhal)
9. N-B: Medida vertical a partir do ponto N (násio) até o ponto B (supramental)

10. N-Me: Medida vertical a partir do ponto N (násio) até o ponto Me (ponto mais inferior da sombra da sínfese da mandíbula).
11. N-Pg: Medida vertical a partir do ponto N (násio) até o ponto Pg (pogônio – ponto mais anterior do queixo)
12. Po-Or: Medida horizontal a partir do ponto Po (pório – ponto mais superior do meato acústico externo) até o ponto Or (orbital- ponto mais inferior da borda inferior da órbita).
13. Zm-Zm: Medida horizontal a partir do ponto Zm esquerdo ao ponto Zm direito.
14. B-Me: Medida horizontal do ponto B ao ponto Me (mentoniano).
15. Ba-N: Medida horizontal do ponto Ba (basio) ao ponto N (násio).
16. S-N: Plano formado unindo-se uma linha da S (sela) ao N (násio).

Medidas Angulares:

- 1) N.A.Pg: Ângulo formado entre o ponto N (násio), ponto A (sub-nasal) e o ponto Pg (pogônio).
- 2) G.ANS.Pg: Ângulo formado pelo ponto G (Glabela), o ponto ENA (espinha nasal anterior) e o ponto Pg (pogônio).
- 3) N.ANS.Me: Ângulo formado entre o ponto N (násio), o ponto ENA (espinha nasal anterior) e o ponto Me (mentoniano).
- 4) A.N.B: Ângulo formado pelo N (násio), ponto A (sub-nasal) e o ponto B.
- 5) S.N.A: Ângulo formado pelo S (sela), ponto N (násio) e ponto A.
- 6) S.N.B: Ângulo formado pelo S (sela), ponto N (násio) e ponto B.

Figura 4.6 – Medida Linear Condílio-Pogônio

Figura 4.7 - Medida linear Násio – espinha nasal anterior

Figura 4.8 - Medida linear Or (ponto orbital) e Po (pório)

Figura 4.9 – Medida Linear Násio-ponto B

Figura 4.10 - Medida linear Básio – Násio

Figura 4.11 - Medida Linear Zm-Zm

Figura 4.12 – Medida angular Sela. Násio. Básio

4.3 Análise Estatística

A análise de dados foi realizada pelo software Minitab 16.0. Primeiro, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Anderson-Darling e teste de homogeneidade de Levene. Como todas as variáveis apresentaram distribuição normal e variância homogênea, foi empregada a análise paramétrica. Um outlier para medida Ba-N foi encontrada e esta foi removida para evitar possíveis erros.

Além disso, utilizou-se a análise de regressão linear para comparar as medidas de estudos e as variáveis independentes entre os grupos caso e controle. Sendo considerado como desfecho as medidas angulares e lineares dos pacientes com PC (Grupo de Estudo) e pacientes normorreativos (Grupo Controle) (Tabela 6.2). As variáveis independentes foram gênero, idade, OMAS e GMFS. A Característica de GMFS foi avaliada com o seguinte critério: GMFS I, II, III, IV e V (ANEXO C). Esta foi dicotomizada em “0” = códigos de I até III e “1” = códigos de IV até V. Para análise dos dados, a idade também foi categorizada “0” = 12 até 15 anos

de idade e “1” = 15 até 18 anos. A motricidade oral foi categorizada “0”= tipo 3. O gênero foi categorizada “0” para o feminino e 1= masculino. O nível de significância para todas as análises foi considerado 5%.

5 RESULTADOS

Um total de 43 participantes foram recrutados para esse estudo (21 estudo, 22 controle). A idade e gênero foram avaliados para comparabilidade entre os grupos. As características basais dos grupos estudo e controle segue na tabela 5.1.

A comparação das medidas, ajustadas por gênero e idade dos Grupo de Estudo (GE) e Grupo Controle (GC), está descrita na tabela 5.2, juntamente com a análise descritiva (média e desvio padrão). A análise múltipla das variáveis independentes do GE em relação às características idade, gênero, avaliação da motricidade oral e grau de comprometimento funcional (GMFCS), está descrita na tabela 5.3.

Tabela 5.1 - Características basais do grupo estudo e controle

Variáveis Independentes	Estudo (n= 21) n(%) ou Média $\pm$ DP		Controle (n=22) n(%) Ou Média $\pm$ DP	
	Fem n=9 (42,8%)	Masc n=12 (57,1%)	Fem n=9 (40,9%)	Masc n=13 (59%)
Gênero				
Idade	14,7 (2,6)	13,9 (2,8)	14,6 (2,6)	14,8(3,8)
GMFS			-	-
I	7(77,7%)	8(66,6%)		
II	0	0	-	-
III	1(11,1%)	0	-	-
IV	0	1(8,3%)	-	-
V	1 (11,1%)	3(25%)	-	-
OMAS 0	0	0	-	-
1	1(11,1%)	0	-	-
2	1(11,1%)	0	-	-
3	7(77,7%)	12(100%)	-	-

Tabela 5.2 - Comparação das medidas entre o Grupo de Estudo (GE) e o Grupo Controle (GC).
Análise univariada. A análise foi ajustada por gênero e idade

	Grupo Estudo (21)	Grupo Controle (22)	
	Média(DP)	Média(DP)	P
A-Pg	56.41(7.06)	55.12(6.03)	0.547
Co-A	82.36(6.50)	81.83(5.80)	0.630
Co-Pg	106.36(6.08)	107.94(9.45)	0.060
ENA-ENP	48.28(4.90)	49.35(5.05)	0.972
ENA-Me	68.83(7.16)	68.38(7.48)	0.820
ENA-N	46.54 (4.07)	48.38(3.25)	0.200
ENA-A	7.14 (2.28)	6.43(1.80)	0.595
N-B	94.21(4.82)	96.66(7.36)	7.356
N-Me	113.22(5.60)	116.30(8.46)	0.088
N-Pg	104.41(11.11)	109.05(8.27)	0.131
Po-Or	71.01(6.90)	72.98(6.85)	0.880
Zm-Zm	75.33(5.92)	78.80(7.57)	0.369
B-Me	21.67(2.92)	20,51 (5,05)	0.55
Ba-N	99.02(2.99)	98.43(5.26)	0.012
S-N	61.33(3.21)	65.12(3.30)	0.875
N.A.Pg	168.48(8.05)	172.77(5.21)	0.040
G.ENA.Pg	166.51(5.91)	170.53(7.27)	0.410
N.ENA.Me	160.21(8.36)	164.68(7.91)	0.707
N.A.B	167.39(7.53)	170.89(5.99)	0.262
A.N.B	5.66(3.76)	3.59(3.46)	0.277
S.N.A	85.62(4.20)	84.66(5.82)	0.131
S.N.B	79.69(4.24)	81.21(6.33)	0.090
S.N.Ba	128.93(4.89)	130.90(7.06)	0.114

Foram selecionadas variáveis com um valor de $p < 0,20$ para serem testadas no modelo final

Tabela 5.3 - Análise de regressão múltipla incluindo todas as variáveis independentes

Pacientes com PC	GÊNERO		MO		GMFS		IDADE	
	Fem**		(tipo 3)**		(tipo I)**		(12 a 15 anos)**	
	Coef .	SE	Coef	SE	Coef	SE	Coef	SE
Co-Pg	8.686 *	2.857	-4.840	3.053	-3.228	3.053	4.314	2.840
ENA-N	-1.252	2.238	3.923	2.391	1.536	2.442	2.799	2.225
N-B	2.472	2.351	-5.798 *	2.513	0.648	2.565	0.771	2.338
N-Me	2.837	2.948	-4.947	3.151	0.648	2.565	0.771	2.338
N-Pg	3.688	6.059	8.992	6.477	-8.008	6.611	4.384	6.025
Ba-N	6.946 *	2.660	-3.633	2.793	-4.247	2.892	-1.689	2.591
N.A.Pg	-1.647	4.369	8.041	4.670	5.707	4.767	-0.472	4.345
N.A.B	-0.348	4.246	3.012	4.538	6.419	4.633	-1.229	4.222
S.N.A	2.443	2.271	-.849	2.427	-4.771	2.478	1.51	2.258
S.N.B	2.465	2.419	1.127	2.586	-1.305	2.640	0.579	2.406
S.N.Ba	-3.918	3.667	-4.672	3.919	0.293	4.004	-8.089 *	3.646

**Categorias de referências

*Estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

5.1 Diferenças entre Ge e Gc

Em relação às medidas estudadas, as que exibiram valores estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre os grupos estudo e controle foram Co-Pg ($p=0,060$), Ba-N ($p=0,012$), N-Me ($p=0,088$), N.A.Pg ($p=0,04$) e S.N.B ($p=0,11$) (Tabela 6.2).

5.2 Idade e Gênero

No grupo de estudo a faixa etária entre 16 e 18 anos mostrou-se estatisticamente significativa e inversamente proporcional à medida SN.Ba ($p=0,041$), (coef: - 8,09/3,64).

Com relação à idade, o GE exibiu as medidas CO-Pg ($p=0,008$), (Coef: 8,68/ 2,85) e Ba-N ($p=0,020$), (Coef: 6,94/ 2,66) estatisticamente significantes e diretamente proporcionais com o gênero masculino.

5.3 Avaliação do Comprometimento Funcional (GMFCS)

Não houve associação estatisticamente significativa entre os valores das medidas lineares e angulares estudadas e o comprometimento funcional avaliado pelo sistema GMFCS (ANEXO C).

5.4 Avaliação da Função Motora Orofacial

Na análise de regressão linear, a medida N-B mostrou-se estatisticamente significativa ($p=0,035$) e inversamente proporcional (coef -5,798/ 2,51) ao índice de avaliação motora orofacial (OMAS). Quanto maior a medida, menor a prevalência de escores mais altos no OMAS.

Dos pacientes avaliados pelo OMAS, 19 (90,4%) exibiram habilidade motora do tipo funcional (tipo 3), 1 (4,7%) apresentou habilidade motora do tipo semi-funcional (tipo 2), e 1 (4,75%) apresentou habilidade motora do tipo subfuncional. Sendo que 20 (95,2%) apresentaram alguma das características da forma semi-funcional (tipo 2), como travar e soltar o utensílio durante a alimentação com pastoso; vedamento insatisfatório com perda e retirada parcial do alimento; pouca perda de líquidos e engasgos frequentes com alimentos sólidos. Sete (33,3%) apresentaram características do tipo subfuncional (tipo 1) como travamento com os dentes e ausência de vedamento frente ao utensílio; grande perda de alimento; grande perda de líquido; pouco engasgo com pastoso e mastigação tipo amassamento. Cinco (23,8%) apresentaram alguma característica do tipo passivo, sem vedamento anterior na deglutição; perda frequente de alimento; sem capacidade de sugar líquido com canudo e engasgos frequentes com alimentos sólidos.

6 DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo que avalia a morfologia craniofacial de adolescentes com PC utilizando imagens tomográficas. Por isso, não foi possível comparar os resultados deste estudo com outros na literatura que apresentassem a mesma metodologia.

A tomografia computadorizada por feixe cônico foi a ferramenta utilizada para a realização desta pesquisa. Este exame permite avaliar as tábuas ósseas com nitidez expondo o paciente a menor dose de radiação do que um exame obtido por tomografia multislice (Kobayashi et al., 2004).

Para os pacientes com PC, o exame radiográfico requer a cooperação mínima para sentar-se durante a rotação do tubo da máquina panorâmica. Podendo gerar para alguns maior medo e pânico. A possibilidade de fixar a cabeça no posicionador do tomógrafo, assim como deixar o paciente na sua própria cadeira de rodas torna o método mais indicado para os pacientes com necessidades especiais e assim evitar distorções nas imagens tomográficas.

O aparelho tomográfico Planmeca Promax 3D Max X da FOUSP utilizado neste estudo apresentou-se limitado para pacientes que necessitavam de sua cadeira de rodas para o exame, pois na maioria dos casos não foi possível acomodá-los na posição correta para o exame.

Optou-se neste estudo pela utilização do software OsiriXTM que pode ser baixado gratuitamente em sua versão 32 bits no site do desenvolvedor, pois o mesmo é um software livre, com código aberto e vem sendo aperfeiçoado a cada nova versão. Esse aperfeiçoamento ocorre justamente por seu código ser aberto, possibilitando que o mesmo seja alterado sem haver quebra de propriedade intelectual, como ocorre, por exemplo, no sistema operacional Linux. Essas características permitem a adesão de milhares de usuários, principalmente na área médica. Importante ressaltar que o programa apresenta grande facilidade de operação em suas diversas ferramentas, chegando a ser comparado com softwares presentes nas estações de trabalho dos equipamentos de tomografia

computadorizada, porém com a comodidade de poder ser usado em computadores pessoais (Rosset et al., 2004) Entre os programas gratuitos é o que apresenta uma ampla gama de funcionalidades e um dos mais completos.

O uso de TC utilizando protocolos 3D fornecem uma excelente visualização da arquitetura do osso, sendo considerado uma ferramenta valiosa para a avaliação de deformidades craniofaciais em pacientes com malformações ósseas. Albuquerque et al. (2011) demonstraram que a tomografia computadorizada multislice e a TCFC são técnicas confiáveis na avaliação volumétrica de defeitos ósseos na região alveolar e palatal em indivíduos com fissura palatina, servindo como um procedimento diagnóstico / tratamento importante para pacientes com fissuras orais.

As imagens adquiridas em tomógrafos por Feixe Cônico podem ser salvas em formato DICOM com integridade (Cavalcanti, 2008), o que possibilita sua análise em diversos softwares com versões comerciais e também open source ou livres, tais como o Agnosco DICOM Viewer, IMAGE J, InVesalius 2.0, ITK-SNAP 1.6, MicroDicom e o OsiriXTM.

No campo odontológico, a utilização do software OsiriXTM em Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico foi testada em estudo de Draenert et al. (2008), ao avaliarem imagens de vários tipos de enxertos ósseos na região do complexo maxilo-mandibular. As imagens foram analisadas tanto nas estações de trabalho do próprio equipamento de Tomografia computadorizada por Feixe Cônico, como no OsiriXTM depois da transferência dos arquivos por meio do formato DICOM. Após serem feitas as reconstruções multiplanares nos dois programas os autores atestaram a equivalência das mesmas.

Afim de compreender os efeitos do comprometimento funcional e oral no crescimento e desenvolvimento craniofacial em adolescentes com a PC, utilizamos pontos craniométricos, medidas angulares e lineares validadas por Moreira et al. (2009) que utilizou o software Vitrea versão 2.3 (Vital Images Inc., Plymouth, MN). Para o nosso estudo, a utilização do software OsiriX nos proporcionou as medidas angulares e lineares com precisão, sendo os valores gerados automaticamente a partir dos pontos selecionados. Exceto as medidas angulares N.Me.Go e Co.Go.Me

que não foram possíveis de determinar, pois o software não possibilitou a visualização dos pontos no mesmo corte.

O crescimento é o aumento de tamanho e a mudança de proporção determinado pela genética e também influenciado por fatores ambientais (Moyers,1991). O osso cresce por mecanismos de aposição e reabsorção óssea (remodelação), produzindo um movimento de deslizamento. Durante o crescimento, toda a peça óssea pode sofrer um deslocamento espacial resultante da pressão ou tração de diferentes ossos e tecidos moles circunvizinhos (Moyers,1991). O resultado do crescimento craniofacial depende do desenvolvimento equilibrado e harmonioso entre alguns componentes como a base do crânio, maxila e mandíbula, que irão relacionar-se nos sentidos ântero-posterior, transversal e verticalmente (Moyers, 1991).

Visando o melhor entendimento do que acontece na face em vários estágios de desenvolvimento, Bishara (2000) relata que as alterações mais significativas ocorrem nos períodos entre 5-15 anos em comparação com 15-25 anos, e as mudanças ocorrem mais cedo nas mulheres do que nos homens. Em nosso estudo, a faixa etária do GE entre 12 a 18 anos exibiu medidas não muito diferentes em relação ao GC (tab.6.2). As medidas com $p < 0,2$ na análise univariada entre os grupos parecem indicar uma tendência à um perfil mais convexo no GE visto pelo ângulo **N.A.Pg** ($p=0,04$) menor do que no GC (GE:168,48 (8,05)/GC:172,77(5,21); A medida linear **Co-Pg** ($p=0,060$) menor (GE:106,36(6,08)/GC:107,94(9,45)) analisada juntamente com o ângulo **S.N.B** ($p=0,11$) menor (GE:79,69 (4,24)/GC:81,21(6,33)) parece indicar uma mandíbula mais retruída e com tendência à um padrão esquelético Calsse II. Esses resultados vão de encontro com os estudos de Miamoto et al. (2010), onde o overjet acentuado (perfil convexo) foi significativamente mais prevalente nos pacientes com PC.

No GE, somente a medida **SN.Ba** ($p= 0,041$) que representa a angulação da base do crânio (fig 4.12) (Média: 128,93, DP 4,89/ coef: -8,09) apresentou-se estatisticamente significativa e inversamente proporcional com a faixa etária entre 16-18 anos nos pacientes com PC. Sela-Nasio-Basio permanece estável durante o crescimento. A pequena oscilação do valor médio de Sela-Nasio-Basio corrobora com Riolo et al. (1974), expressando a estabilidade da base do crânio perante o

fenômeno do crescimento craniofacial. Segundo estudo de Riolo et al. (1974) **SNBa** diminui levemente com o crescimento no gênero masculino, (Média: 129,3^o aos 12 anos, 128,9^o aos 16 anos).

Corroborando com o estudo longitudinal de Silva (2010), onde a variável **SN.Ba** sofreu um suave declínio durante o crescimento, mas essa redução não foi suficiente para alcançar significância estatística entre os gêneros, concluindo que a flexão da base do crânio não se altera apreciavelmente com o crescimento quando presente a discrepância esquelética de Classe II, concordando com os achados de Silva Filho (Silva Filho, et al. 2009) Esta estabilidade da base do crânio a colocou como uma medida de referência para o diagnóstico cefalométrico das estruturas mais inferiores, como por exemplo, a maxila e a mandíbula.

Com relação ao gênero no GE, as medidas **Co-Pg** ($p=0,008$) e **Ba-N** ($p=0,020$) foram estatisticamente significantes e diretamente proporcionais com o gênero masculino. Está de acordo com o estudo de Riolo et al. (1974), a medida **Co-Pg** (Condílio-Pogônio) que representa o comprimento mandibular e a medida **Ba-N** (Básio-Násio) que representa a base de crânio, aumentam com a idade, sendo maior este aumento no gênero masculino. O comportamento destas medidas acompanham o pico de crescimento da base anterior do crânio, mandíbula e altura facial anterior que nas meninas ocorre entre 11 e 13 anos de idade cronológica e já nos meninos, o pico de crescimento é mais tardio ocorrendo entre 13 e 15 anos para as estruturas citadas (Moore et al., 1990).

A medida **Co-Pg** representa o comprimento mandibular (fig 4.6) O principal mecanismo de crescimento mandibular, no sentido sagital, constitui-se na aposição óssea da borda posterior do ramo, coordenada com o crescimento compensatório da cartilagem secundária condilar (Enlow et al.,1998). O côndilo mandibular é um sítio de extremo crescimento esquelético durante as primeiras duas décadas de vida (Bjork, 1963). Sendo que, a maxila e a mandíbula acompanham o crescimento corporal e crescem até a maturidade esquelética, quando a face adquire sua dimensão definitiva (Brodie, 1941; Broadbent et al., 1975).

Silva (2010) em seu estudo retrospectivo longitudinal, o comprimento efetivo da mandíbula foi estatisticamente maior no gênero masculino Nanda e Ghosh (1995) avaliaram longitudinalmente as alterações do crescimento maxilomandibular, no

sentido sagital. Utilizaram uma amostra de 86 jovens, 40 do sexo feminino e 46 do masculino, leucodermas, com crescimento e oclusão normais e sem história prévia de patologias ou de tratamento ortodôntico. Para a avaliação das alterações utilizaram os pontos A, B e Pog, tomados perpendicularmente em relação ao plano pterigoideo vertical. Realizaram as tomadas radiográficas aos 6, 12, 18 e 24 anos de idade. Os resultados evidenciaram que todas as mensurações demonstraram-se maiores no sexo masculino.

Em 1998, Martins et al. analisaram longitudinalmente dos 6 aos 18 anos de idade, as alterações esqueléticas do crescimento craniofacial de 75 jovens brasileiros, sendo 37 do sexo masculino e 38 do feminino, leucodermas, sem mutilações dos arcos dentários e sem histórico de tratamento ortodôntico e encontraram aumento no comprimento mandibular significativo em ambos os sexos, com dimorfismo nas idades de 6, 8, 9, 10, 16, 17 e 18 anos, para o sexo masculino.

No estudo de Silva (2010), todas as grandezas representativas do componente mandibular sofreram influência do crescimento, demonstrando que os pontos **B** e **Pog** avançaram em direção anterior em relação ao ponto N, concordando com os trabalhos que admitem que o mento assume uma posição mais anterior na face (Bishara, 1998; Chung; Wong, 2002).

Isso acontece na oclusão normal, onde a mandíbula cresce mais que a base do crânio e, portanto, mais que a maxila, estando explícito no atlas de Riolo et al. (1974) ao exibir crescimento do corpo maxilar duas vezes menor que o do corpo mandibular no período compreendido entre 6 e 16 anos de idade. Segundo Björk (1966), na Oclusão Normal, durante a adolescência, a mandíbula cresce mais e por mais tempo do que a maxila, reduzindo a convexidade facial sem mudar a configuração facial e a relação interarcos, mantendo a constância do padrão morfogenético.

A medida **Ba-N** (Básio-Násio) (fig 4.10) sofre a influência do ponto **N** que representa o limite anterior da base do crânio. Parte do osso frontal aumenta em espessura por depósito superficial durante a vida, acompanhada pelo aumento da pneumatização do seio frontal em particular na adolescência. Além disso, segundo Brodie (1941) a região do seio frontal aumenta em média mais no gênero masculino

O ponto **N** faz parte do complexo nasomaxilar que acompanham as mudanças esqueléticas na face em desenvolvimento, sendo que no gênero feminino ocorre acentuada redução no crescimento após a puberdade (Enlow et al., 1988). No gênero masculino, contudo, as mudanças topográficas e dimensionais continuam por todo o período de adolescência tardia (Enlow et al., 1988).

Também encontrado dimorfismo sexual no estudo de Franklin et al. (2013) com tomografia computadorizada de crânio em 400 indivíduos igualmente distribuídos por sexo. Após renderização de volume 3D, 31 marcos foram adquiridos usando OsiriX, a partir do qual foram calculados um total de 18 medições lineares. A largura bizygomatica (**Zm-Zm**), a bázio-Násio (**Ba-N**) e glabello-occipital (**G-Op**: do ponto glabella até o plano mediano sagital) são as variáveis com mais dimorfismo sexual, para o gênero masculino.

Através da comparação com estudos da literatura, pudemos observar que o grupo de adolescentes com PC estudado apresenta crescimento de acordo com padrões de normalidade.

Em nosso estudo, não houve relação estatisticamente significativa do comprometimento funcional da PC (GMFS) e com qualquer uma das medidas angulares e lineares. Provavelmente, o fato de termos selecionados pacientes que pudessem colaborar com o exame tomográfico, uma limitação do estudo, possa ter influenciado no perfil da amostra, sendo que somente 23% dos participantes apresentavam GMFS IV e V. A grande maioria (76,19%) apresentou a forma menos grave da PC (GMFS I a III). Além disso, como este estudo utiliza dados de uma amostra de conveniência, pode não representar o espectro de adolescentes com PC.

O instrumento para avaliação da motricidade oral aplicado neste estudo foi o OMAS (Oral Motor Assessment Scale) (ANEXO D), desenvolvido em 2009 por Ortega et al. (2009) e ainda com poucas pesquisas aplicadas. O OMAS é um método de avaliação baseado exclusivamente na observação do indivíduo, sem interferência do avaliador. Tem características que diferem de outras escalas, como não apresentar avaliação da fala e não exigir que o participante obedeça a comandos do avaliador.

Pinto (2012) observou que o OMAS ofereceu a vantagem de independência da colaboração e interação direta da pessoa avaliada, uma vez que o avaliador a observa durante a ação repetida no cotidiano durante a alimentação. A contagem de tempo despendido durante as avaliações não foi realizada, mas pôde inferir um tempo menor na avaliação com OMAS quando comparado ao NOT-S, devido ao menor número de itens observados e também não ter que se fazer compreendido na reprodução dos movimentos. Observou que nem sempre o movimento solicitado pelo avaliador pode ser bem entendido pela criança e a tolerância pode ser baixa em testes que precisem mais de tempo e atenção do avaliado, levando a prejuízo de finalização completa do teste e, por consequência, perda de dados.

Com relação à avaliação da motricidade oral, a medida **N-B** ($p=0,035$) foi estatisticamente significativa e inversamente proporcional ao OMAS, ou seja, quanto maior a medida menos prevalente scores maiores da avaliação OMAS. **Násio (N)-ponto B** (fig.4.9) reflete a posição da mandíbula em relação ao ponto N, neste sentido, quanto maior a medida no paciente com PC poderá refletir um crescimento mais vertical, um rosto mais longo e com tonicidade muscular mais fraca. Assim, representando padrão de motricidade oral com scores menores.

Os pacientes com PC exibem incompetências musculares prejudicando o vedamento labial, que conduz a uma postura anterior sistemática da língua, facilitando a instalação e manutenção do hábito de interposição lingual Ortega et al. (2007). O desenvolvimento da mandíbula/maxila e os músculos mastigatórios estão intimamente ligados. Assim, as deformações da região craniofacial e maxilar desenvolvem como resultado da tonicidade muscular alterada (Mamaghani et al., 2008). Segundo estes autores, a partir de um ponto de vista ortodôntico, este constitui uma base etiológica para desenvolver desvios dentoalveolar e ou esqueléticos.

Em nosso estudo, 19 (90,4%) pacientes com PC exibem habilidade motora do tipo funcional (tipo 3), 20 (95,2%) apresentaram alguma das características da forma semi-funcional (tipo 2), como travar e soltar o utensílio durante a alimentação com pastoso; vedamento insatisfatório com perda e retirada parcial do alimento; pouca perda de líquidos ou engasgos frequentes com alimentos sólidos. Sete (33,3%) apresentaram alguma das características do tipo subfuncional (tipo 1) como

travamento com os dentes e ausência de vedamento frente ao utensílio; grande perda de alimento; grande perda de líquido; pouco engasgo com pastoso ou mastigação tipo amassamento. Cinco (23,8%) apresentaram alguma das característica do tipo passivo, sem vedamento anterior na deglutição; perda frequente de alimento; sem capacidade de sugar líquido com canudo ou engasgos frequentes com alimentos sólidos como arroz ou bolachas. Corroborando como estudo de Gisel et al. (2000) que relatam que mesmo as crianças com PC muito leve podem mostrar evidência de envolvimento oromotor e redução das habilidades funcionais de alimentação (Gisel et al., 2000).

Os pacientes com PC atendidos no Centro de Atendimento a pacientes com Necessidades Especiais (CAPE) foi relatado por Alves et al. (2001), em um estudo epidemiológico sobre pacientes com deficiência neuropsicomotora atendidos entre 1989 e 2000, verificaram que, em 11 anos de funcionamento da unidade, foram atendidos 1949 pacientes, sendo 285 (14,5%) portadores de PC. Observaram que a atividade muscular, assim como os membros afetados, varia de acordo com o tipo de PC. Em função da lesão no SNC, há um distúrbio de crescimento e desenvolvimento das estruturas craniofaciais, sendo frequentemente respiradores bucais. A língua apresenta mobilidade alterada, podendo apresentar volume anormal.

Reilly et al. (1996) relatam que os valores de prevalência para envolvimento oromotor em crianças com PC têm variado entre os estudos, mas as pesquisas sugerem que a disfunção oromotora com problemas de alimentação subsequentes pode ser observado em até 90% de pré-escolares com a PC.

Devemos salientar como limitações do estudo, que os resultados aqui apresentados não podem ser extrapolados para toda a população de adolescentes com PC por se tratar de uma amostra de conveniência. Também devemos considerar que grande parte dos pacientes avaliados apresentava comprometimento motor geral leve e moderado e, a avaliação da morfologia craniofacial em indivíduos mais severamente comprometidos merece nova investigação.

7 CONCLUSÕES

Esse trabalho procura deixar as bases para futuras pesquisas que visam promover a compreensão dos mecanismos e efeitos da PC no crescimento e desenvolvimento da criança e adolescente. Assim como para os estudos da morfologia craniofacial com a Tomografia Computadorizada Feixe Cônico. A partir desse estudo, podemos concluir que:

- A análise univariada apresentou $p < 0,20$ entre os grupos estudo e controle para as medidas Co-Pg ($p = 0,060$), Ba-N ($p = 0,012$), N-Me ($p = 0,088$), N.A.Pg ($p = 0,04$) e S.N.B ($p = 0,11$).
- No grupo de estudo a faixa etária entre 16 e 18 anos mostrou-se estatisticamente significativa (coef: -8,09) e inversamente proporcional à medida SN.Ba ($p = 0,041$)
- O GE exibiu as medidas CO-Pg ($p = 0,008$) (Coef: 8,68) e Ba-N ($p = 0,020$) (Coef: 6,94), estatisticamente significantes e diretamente proporcionais com o gênero masculino.
- Neste estudo nenhuma medida linear ou angular foi estatisticamente associada com o comprometimento funcional avaliado pelo sistema GMFCS. Assim, não foi possível confirmar que o comprometimento funcional possa influenciar no crescimento craniofacial em adolescentes com PC.
- Somente a medida N-B ($p = 0,035$) foi estatisticamente significativa e inversamente proporcional com a avaliação OMAS, indicando um rosto mais comprido. Porém, outras medidas angulares são necessárias para confirmar a tendência a uma musculatura mais fraca ou hipotônica nestes pacientes.

REFERÊNCIAS³

- Al Wren T, Lee DC, Kay RM, Dorey FJ, Gilsanz V. Bone density and size in ambulatory children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2011 Feb;53(2):137-41.
- Albuquerque MA, Gaia BF, Cavalcanti MG. Comparison between multislice and cone-beam computerized tomography in the volumetric assessment of cleft palate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Aug;112(2):249-57.
- Alves E, Acerbi A, Magalhães MHCG. Estudo epidemiológico dos pacientes portadores de deficiência neuropsicomotora atendidos no Cape- FOU SP entre 1989 e 2000. *Odontol Soc*. 2001;3(1/2):8-12.
- Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol*. 1999 Jul;28(4):245-8.
- Asdaghi Mamaghani SM, Bode H, Ehmer U. Orofacial findings in conjunction with infantile cerebral paralysis in adults of two different age groups - a cross-sectional study. *J Orofac Orthop*. 2008 Jul;69(4):240-56.
- Balakrishnan B, Nance E, Johnston MV, Kannan R, Kannan S. Nanomedicine in cerebral palsy. *Int J Nanomedicine*. 2013;8:4183-95.
- Bartlett DJ, Chiarello LA, McCoy SW, Palisano RJ, Jeffries L, Fiss AL, Rosenbaum P, Wilk P. Determinants of gross motor function of young children with cerebral palsy: a prospective cohort study. *Dev Med Child Neurol*. 2013 Oct 15. doi: 10.1111/dmcn.12317. [Epub ahead of print].
- Beckung E, Uvebrant P. Impairments, disabilities and handicaps in children and adolescents with epilepsy. *Acta Paediatr*. 1997 Mar;86(3):254-60.
- Benedict RE, Patz J, Maenner MJ, Arneson CL, Yeargin-Allsopp M, Doernberg NS, Van Naarden Braun K, Kirby RS, Durkin MS. Feasibility and reliability of classifying gross motor function among children with cerebral palsy using population-based record surveillance. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2011 Jan;25(1):88-96.

³ De acordo com Estilo Vancouver.

Benfer KA, Weir KA, Bell KL, Ware RS, Davies PS, Boyd RN. Longitudinal cohort protocol study of oropharyngeal dysphagia: relationships to gross motor attainment, growth and nutritional status in preschool children with cerebral palsy. *BMJ Open*. 2012 Aug;2(4).pii: e001460.

Benfer KA, Weir KA, Bell KL, Ware RS, Davies PS, Boyd RN. Oropharyngeal dysphagia and gross motor skills in children with cerebral palsy. *Pediatrics*. 2013 May;131(5):e1553-62.

Benfer KA, Weir KA, Boyd RN. Clinimetrics of measures of oropharyngeal dysphagia for preschool children with cerebral palsy and neurodevelopmental disabilities: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2012 Sept;54(9):784-95.

Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod*. 2000 Dec;70(6):471-83.

Bishara SE. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jun;113(6):661-73.

Björk A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Odontol Scand*. 1966 Sept;24(2):109-27.

Björk A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res*. 1963 Jan-Feb;42(1)Pt 2:400-11.

Broadbent BH, Broadbent Jr. BH, Golden WH. Bolton standards of dentofacial developmental growth. Saint Louis: Mosby; 1975.

Brodie AG. On the growth pattern of the human head: from the third month to the eighth year of life. *Am J Anat*. 1941 Mar;68(2):209-62.

Calis EA, Veugelers R, Sheppard JJ, Tibboel D, Evenhuis HM, Penning C. Dysphagia in children with severe generalized cerebral palsy and intellectual disability. *Dev Med Child Neurol*. 2008 Aug;50(8):625-30.

Cavalcanti M. Diagnóstico por imagem da face. 2. ed. São Paulo: Ed. Santos; 2008.

Cavalcanti MG, Rocha SS, Vannier MW. Craniofacial measurements based on 3D-CT volume rendering: implications for clinical applications. *Dentomaxillofac Radiol*. 2004 May;33(3):170-6.

Cavalcanti MG, Vannier MW. Quantitative analysis of spiral computed tomography for craniofacial clinical applications. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998 Nov;27(6):344-50.

Christensen D, Van Naarden Braun K, Doernberg NS, Maenner MJ, Arneson CL, Durkin MS, Benedict RE, Kirby RS, Wingate MS, Fitzgerald R, Yeargin-Allsopp M. Prevalence of cerebral palsy, co-occurring autism spectrum disorders, and motor functioning - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, USA, 2008. *Dev Med Child Neurol*. 2013 Oct 1. doi: 10.1111/dmcn.12268.

Chung CH, Wong WW. Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Dec;122(6):619-26.

Cohen ME, Duffner PK. Prognostic indicators in hemiparetic cerebral palsy. *Ann Neurol*. 1981 Apr;9(4):353-7.

Damiano D, Abel M, Romness M, Oeffinger D, Tylkowski C, Gorton G, Bagley A, Nicholson D, Barnes D, Calmes J, Kryscio R, Rogers S. Comparing functional profiles of children with hemiplegic and diplegic cerebral palsy in GMFCS Levels I and II: Are separate classifications needed? *Dev Med Child Neurol*. 2006 Oct;48(10):797-803.

De Camargo MA, Antunes JL. Untreated dental caries in children with cerebral palsy in the Brazilian context. *Int J Paediatr Dent*. 2008 Mar;18(2):131-8.

Diz P, Limeres J, Salgado AFP, Tomas I, Delgado LF, Vazquez E, Feijoo JF. Correlation between dental maturation and chronological age in patients with cerebral palsy, mental retardation, and Down syndrome. *Res Dev Disabil*. 2011 Mar-Apr;32(2):808-17.

Dowding VM, Barry C. Cerebral palsy: social class differences in prevalence in relation to birthweight and severity of disability. *J Epidemiol Community Health*. 1990 Sept;44(3):191-5.

Draenert FG, Gebhart F, Neugebauer C, Coppenrath E, Mueller-Lisse U. Imaging of bone transplants in the maxillofacial area by NewTom 9000 cone-beam computed tomography: a quality assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 Jul;106(1):e31-5.

Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rosblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol*. 2006 Jul;48(7):549-54.

Enlow D, Hans M, Broadbent Jr B. Noções básicas sobre crescimento facial. São Paulo: Ed. Santos; 1998.

Fennell EB, Dikel TN. Cognitive and neuropsychological functioning in children with cerebral palsy. *J Child Neurol*. 2001 Jan;16(1):58-63.

Foster TD, Griffiths MI, Gordon PH. The effects of cerebral palsy on the size and form of the skull. *Am J Orthod*. 1974 Jul;66(1):40-9.

Franklin D, Cardini A, Flavel A, Kuliukas A. Estimation of sex from cranial measurements in a Western Australian population. *Forensic Sci Int*. 2013 Jun 10;229(1-3):158.e1-8.

Freud, S. Die Infantilen Cerebrallähmungen. Vienna, Austria: KuK Hoflieferant; 1897.

Freud, S. Infantile cerebral paralysis. Coral Gables, FL: University of Miami Press; 1968.

Friedman BC, Goldman RD. Use of botulinum toxin A in management of children with cerebral palsy. *Can Fam Physician*. 2011 Sept;57(9):1006-73.

Garagiola U, Mercatali L, Bellintani C, Fodor A, Farronato G, Lőrincz A. [Change in condylar and mandibular morphology in juvenile idiopathic arthritis: cone beam volumetric imaging]. *Fogorv Sz*. 2013 Mar;106(1):27-31.

Gisel EG, Alphonse E, Ramsay M. Assessment of ingestive and oral praxis skills: children with cerebral palsy vs. controls. *Dysphagia*. 2000 Fall;15(4):236-44.

Graham HK, Harvey A, Rodda J, Nattrass GR, Pirpiris M. The Functional Mobility Scale (FMS). *J Pediatr Orthop*. 2004 Sept-Oct;24(5):514-20.

Guaré R de O, Ciamponi AL. Dental caries prevalence in the primary dentition of cerebral-palsied children. *J Clin Pediatr Dent*. 2003 Spring;27(3):287-92.

Hidecker MJ, Paneth N, Rosenbaum PL, Kent RD, Lillie J, Eulenberg JB, Chester K Jr, Johnson B, Michalsen L, Evatt M, Taylor K. Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2011 Aug;53(8):704-10.

Ibrahim AI, Hawamdeh ZM. Evaluation of physical growth in cerebral palsied children and its possible relationship with gross motor development. *Int J Rehabil Res*. 2007 Mar;30(1):47-54.

Jalbert F, Paoli JR. [Osirix: free and open-source software for medical imagery]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2008 Feb;109(1):53-5.

Katsumata A, Fujishita M, Maeda M, Arijii Y, Arijii E, Langlais RP. 3D-CT evaluation of facial asymmetry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Feb;99(2):212-20.

Kawakami M, Liu M, Otsuka T, Wada A, Uchikawa K, Aoki A, Otaka Y. Asymmetric skull deformity in children with cerebral palsy: Frequency and correlation with postural abnormalities and deformities. *J Rehabil Med*. 2013 Feb;45(2):149-53.

Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004 Mar-Apr;19(2):228-31.

Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. *Lancet*. 2004 May 15;363(9421):1619-31.

Korayem MM, Witmans M, MacLean J, Heo G, El-Hakim H, Flores-Mir C, Major PW. Craniofacial morphology in pediatric patients with persistent obstructive sleep apnea with or without positive airway pressure therapy: a cross-sectional cephalometric comparison with controls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Jul;144(1):78-85.

Korzeniewski SJ, Birbeck G, DeLano MC, Potchen MJ, Paneth N. A systematic review of neuroimaging for cerebral palsy. *J Child Neurol*. 2008 Feb;23(2):216-27.

Krick J, Van Duyn MA. The relationship between oral-motor involvement and growth: a pilot study in a pediatric population with cerebral palsy. *J Am Diet Assoc*. 1984 May;84(5):555-9.

Kulakowski S, Larroche JC. Cranial computerized tomography in cerebral palsy. An attempt at anatomo-clinical and radiological correlations. *Neuropediatrics*. 1980 Nov;11(4):339-53.

Lagravère MO, Carey J, Toogood RW, Major PW. Three-dimensional accuracy of measurements made with software on cone-beam computed tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Jul;134(1):112-6.

Lin JP. The cerebral palsies: a physiological approach. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003 Mar;74 Suppl 1:i23-9.

Liu JM, Li S, Lin Q, Li Z. Prevalence of cerebral palsy in China. *Int J Epidemiol*. 1999 Oct;28(5):949-54.

Lopes PM, Moreira CR, Perrella A, Antunes JL, Cavalcanti MG. 3-D volume rendering maxillofacial analysis of angular measurements by multislice CT. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 Feb;105(2):224-30.

Ludlow JB, Laster WS, See M, Bailey LJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007 Apr;103(4):534-42. Epub 2006 Aug 4.

Mah JK, Huang JC, Choo H. Practical applications of cone-beam computed tomography in orthodontics. *J Am Dent Assoc*. 2010 Oct;141 Suppl 3:7S-13S.

Martins D, Janson G, Almeida R, Pinzan A, Henriques J, Freitas M. *Atlas de crescimento craniofacial*. São Paulo: Ed. Santos; 1998.

Miamoto CB, Ramos-Jorge ML, Pereira LJ, Paiva SM, Pordeus IA, Marques LS. Severity of malocclusion in patients with cerebral palsy: determinant factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Oct;138(4):394.e1-5.

Miller G, Cala LA. Ataxic cerebral palsy--clinico-radiologic correlations. *Neuropediatrics*. 1989 May;20(2):84-9.

Minear WL. A classification of cerebral palsy. *Pediatrics*. 1956 Nov;18(5):841-52.

Moore RN, Moyer BA, DuBois LM. Skeletal maturation and craniofacial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Jul;98(1):33-40.

Moreira CR, Sales MA, Lopes PM, Caval-canti MG. Assessment of linear and angular measurements on three-dimensional cone- beam computed tomographic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Sept;108(3):430-6.

Morgan A, Reilly S. Clinical signs, aetiologies and characteristics of paediatric dysphagia. In: Cichero J, Murdoch BE, editors. *Dysphagia: foundation, theory and practice.* Chichester, England: John Wiley & Sons; 2006. p. 391-465.

Morris C, Bartlett D. Gross Motor Function Classification System: impact and utility. *Dev Med Child Neurol.* 2004 Jan;46(1):60-5.

Morris SE. Pre-Speech Assessment Scale: a rating scale for the measurement of pre-speech behaviors from birth through two years. Clifton, NJ: J.A. Preston Corp; 1982.

Moyers RE. *Ortodontia.* 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.

Nanda RS, Ghosh J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Jan;107(1):79-90.

Nelson KB. Causative factors in cerebral palsy. *Clin Obstet Gynecol.* 2008 Dec;51(4):749-62.

Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil.* 2006 Feb;28(4):183-91.

Oreland A, Heijbel J, Jagell S, Persson M. Oral function in the physically handicapped with or without severe mental retardation. *ASDC J Dent Child.* 1989 Jan-Feb;56(1):17-25.

Ortega AO, Ciamponi AL, Mendes FM, Santos MT. Assessment scale of the oral motor performance of children and adolescents with neurological damages. *J Oral Rehabil.* 2009 Sept;36(9):653-9.

Ortega AO, Guimarães AS, Ciamponi AL, Marie SKN. Frequency of parafunctional oral habits in patients with cerebral palsy. *J Oral Rehabil.* 2007 May;34(5):323-8.

OsiriX Imaging Software versão 3.7.1.32 Bits [citado 23 out. 2013]. Disponível em: <http://www.osirix-viewer.com/%3E>.

Ozerovic B. Correlation of dental and skeletal age in children with cerebral palsy. *Eur J Orthod.* 1980;2(3):193-5.

Pakula AT, Van Naarden Braun K, Yeargin-Allsopp M. Cerebral palsy: classification and epidemiology. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2009 Aug;20(3):425-52.

Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997 Apr;39(4):214-23.

Palisano RJ. Submitting a systematic review. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2008;28(3):209-13.

Paneth N. Establishing the diagnosis of cerebral palsy. *Clin Obstet Gynecol.* 2008 Dec;51(4):742-8.

Paneth N, Hong T, Korzeniewski S. The descriptive epidemiology of cerebral palsy. *Clin Perinatol.* 2006 Jun;33(2):251-67.

Pedersen H, Taudorf K, Melchior JC. Computed tomography in spastic cerebral palsy. *Neuroradiology.* 1982;23(5):275-8.

Pinto VV. Influência do comprometimento funcional orofacial no estado nutricional de crianças e adolescentes com paralisia cerebral [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012.

Ramin SM GL, 3rd. Other factors/conditions associated with cerebral palsy. *Semin Perinatol* 2000 Jun;24(3):196-9.

Reilly S, Skuse D, Poblete X. Prevalence of feeding problems and oral motor dysfunction in children with cerebral palsy: a community survey. *J Pediatr.* 1996 Dec;129(6):877-82.

Reilly S, Skuse D, Wolke D. Schedule for oral motor assessment: administration manual. London: Whurr Publishers; 2000.

Riolo ML, Moyers RE, McNamara JJA, Hunter WS. An atlas of craniofacial growth. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development; 1974.

Rodrigues dos Santos MT, Masiero D, Novo NF, Simionato MR. Oral conditions in children with cerebral palsy. *J Dent Child (Chic)*. 2003 Jan-apr;70(1):40-6.

Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dan B, Jacobsson B. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007 Feb;109:8-14.

Rosset A, Spadola L, Ratib O. OsiriX: a new generation of multidimensional DICOM viewer based on new imaging standards. *Proceedings of the 18th International Congress and Exhibition; 2004 Jun 23-26; Chicago, USA. Proceeding of: CARS 2004. Computer Assisted Radiology and Surgery. (International congress series, 01/2004). DOI:10.1016/j.ics.2004.03.048.*

Rosset C, Rosset A, Ratib O. General consumer communication tools for improved image management and communication in medicine. *J Digit Imaging*. 2005 Dec;18(4):270-9.

Russman BS, Ashwal S. Evaluation of the child with cerebral palsy. *Semin Pediatr Neurol*. 2004 Mar;11(1):47-57.

Santos MT, Manzano FS, Ferreira MC, Masiero D. Development of a novel orofacial motor function assessment scale for children with cerebral palsy. *J Dent Child (Chic)*. 2005 Sept-Dec;72(3):113-8.

Sheppard J. Dysphagia disorders survey and dysphagia management staging scale (adult and pediatric applications): user's manual: Australian edition. Ryde, NSW: The Centre for Developmental Disability; 2003.

Shevell M, Dagenais L, Oskoui M. The epidemiology of cerebral palsy: new perspectives from a Canadian registry. *Semin Pediatr Neurol*. 2013 Jun;20(2):60-4.

Sierra-Martínez E, Cienfuegos-Monroy R, Fernández-Sobrino G. [OsiriX, a useful tool for processing tomographic images in patients with facial fracture]. *Cir*. 2009 Mar-Apr;77(2):95-9.

Silva DB, Pfeifer LI, Funayama CA. Gross Motor Function Classification System Expanded & Revised (GMFCS E & R): reliability between therapists and parents in Brazil. *Braz J Phys Ther*. 2013 Oct;17(5):458-63.

Silva FLBS. Avaliação cefalométrica do crescimento craniofacial em crianças leucodermas brasileiras, com má oclusão de classe II durante as fases de crescimento determinadas pela maturação das vértebras cervicais [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2010.

Silva Filho OG, Bertoz FA, Capellozza Filho L, Almada EC. Crescimento facial espontâneo Padrão II: estudo cefalométrico longitudinal. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2009 Feb;14(1):40-60.

Stallings VA, Charney EB, Davies JC, Cronk CE. Nutrition-related growth failure of children with quadriplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1993 Feb;35(2):126-38.

Strodel BJ. The effects of spastic cerebral palsy on occlusion. *ASDC J Dent Child*. 1987 Jul-Aug;54(4):255-60.

Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). *Dev Med Child Neurol*. 2000 Dec;42(12):816-24.

Taudorf K, Melchior JC, Pedersen H. CT findings in spastic cerebral palsy. Clinical, aetiological and prognostic aspects. *Neuropediatrics*. 1984 Aug;15(3):120-4.

Waterman ET, Koltai PJ, Downey JC, Cacace AT. Swallowing disorders in a population of children with cerebral palsy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1992 Jul;24(1):63-71.

Winter K, Baccaglini L, Tomar S. A review of malocclusion among individuals with mental and physical disabilities. *Spec Care Dentist*. 2008 Jan-Feb;28(1):19-26.

Wu YW, Croen LA, Shah SJ, Newman TB, Najjar DV. Cerebral palsy in a term population: risk factors and neuroimaging findings. *Pediatrics*. 2006 Aug;118(2):690-7.

Yokochi K. Oral motor patterns during feeding in severely physically disabled children. *Brain Dev*. 1997 Dec;19(8):552-5.

Zafeiriou DI, Kontopoulos EE, Tsikoulas I. Characteristics and prognosis of epilepsy in children with cerebral palsy. *J Child Neurol*. 1999 May;14(5):289-94.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

PROJETO DE PESQUISA

Título: Morfologia craniofacial e sua relação com o comprometimento funcional em adolescentes com paralisia cerebral

Área Temática:**Pesquisador:** Ana Lidia Ciamponi**Versão:** 2**Instituição:** Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo**CAAE:** 02395012.0.0000.0075**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****Número do Parecer:** 47821**Data da Relatoria:** 29/06/2012**Apresentação do Projeto:**

Paralisia Cerebral (PC) é caracterizada pela desordem motora não progressiva na postura com limitação nos movimentos, causada pela lesão no cérebro no primeiro estágio do desenvolvimento. O quadro clínico-neurológico é estável, há o desenvolvimento das áreas não afetadas pela lesão neurológica, o que possibilita a aquisição de habilidades. Entretanto, permanecem os sinais sequelares da encefalopatia. Não existem alterações bucais específicas em indivíduos com PC. No entanto, algumas são mais prevalentes, como o risco aumentado de doença cárie, alterações gengivais inflamatórias e hiperplásicas, agenesias, hipoplasias dentárias, retardo na erupção dentária, protrusão maxilar, mordida aberta, atresia do palato, má oclusão e disfunção temporomandibular que podem estar diretamente relacionadas com o comprometimento funcional geral por apresentarem espasticidade muscular que compromete o desenvolvimento dos ossos da face.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar a possibilidade de relação entre o comprometimento funcional geral e oral e alterações morfológicas craniofaciais em adolescentes com paralisia cerebral através da obtenção de imagens tridimensionais (3D) captadas por TC cone-beam e compará-las a um grupo de indivíduos normoreativos. Determinar a possível associação existente entre assimetrias ósseas e sinais de DTM (disfunção temporomandibular).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O preenchimento dos questionários não apresenta risco de ordem física ou psicológica para o voluntário. Quanto ao exame odontológico o desconforto será o mesmo que ocorre em qualquer exame clínico rotineiramente realizado por dentistas. Quanto ao exame radiológico a dose de radiação a ser utilizada é de baixo risco individual à saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é factível.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão corretos e elencados nos documentos apresentados.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está completo e não há pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 29 de Junho de 2012

Assinado por:

Marcia Turolla Wanderley

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do estudo: MORFOLOGIA CRANIOFACIAL E SUA ASSOCIAÇÃO COM O COMPROMETIMENTO FUNCIONAL EM ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Prezado(a) Senhor(a):

Você e seu filho (a) estão sendo convidados(as) a participar de forma **voluntária** da pesquisa **"Morfologia Craniofacial e sua associação com o comprometimento funcional em adolescentes com paralisia cerebral"**. Sob a orientação da Profa. Dra. Ana Lídia Ciamponi da Faculdade de Odontologia de São Paulo, a orientada, Dra. Helena Emiko Tunouti Yogi, aluna do mestrado da Faculdade de Odontologia de São Paulo, realizará a pesquisa na Clínica Odontológica e na Clínica do Centro de Atendimento a Pacientes Especiais da FOU SP.

O objetivo desta pesquisa é estudar o crescimento dos ossos da cabeça e as alterações nos dentes em adolescentes com paralisia cerebral e sem paralisia cerebral. Para isso, realizaremos um exame radiográfico, um exame nos dentes e uma avaliação na saúde geral com o preenchimento de um questionário, sem custo para o participante da pesquisa. Serão realizados em uma única sessão e poderá levar de 1 a 2 horas.

O exame radiográfico será feito no Centro de Atendimento a Pacientes Especiais (CAPE) da FOU SP, com o participante sentado em uma cadeira ou na própria cadeira de roda. Será utilizado o aparelho de Tomografia Computadorizada que executa exames radiográficos especializados para ver as imagens da cabeça em várias fatias como se fossem fatias de pão. Atualmente, tem sido muito indicado na odontologia para avaliar o crescimento dos ossos e para investigar alterações nos dentes quando queremos uma qualidade melhor das imagens. O risco para a saúde é mínimo. Durante o exame, o paciente não poderá se mexer, por isso, o adolescente com Paralisia Cerebral poderá sentir algum desconforto durante o procedimento.

Para os adolescentes com paralisia cerebral será avaliado o comprometimento muscular e para isso será oferecido alimentos providenciados pela pesquisadora e solicitado a realizar alguns movimentos durante a mastigação, sem nenhuma intervenção.

O exame dos dentes será realizado em uma cadeira odontológica com uso de instrumentos de rotina, com risco mínimo para o participante.

O questionário será preenchido na mesma sessão e tem como objetivo informar o estado de saúde geral do participante, sem prejuízo emocional ou psicológico ao participante.

Esta pesquisa poderá ajudar a conhecer melhor o crescimento das crianças e adolescentes com paralisia cerebral, e também a ajudar outros estudos a trazer melhoria na qualidade de vida da população estudada. Individualmente, seu (a) filho (a) será examinado para identificar algum tipo de alteração na mordida e no crescimento dos ossos da cabeça. Caso seja identificado com alguma alteração que envolva a saúde dos dentes, seu (sua)

filho (a) será encaminhado (a) para possível atendimento no CAPE ou Clínica Odontológica da USP.

As informações fornecidas serão confidenciais, bem como os resultados dos exames do (a) seu (a) filho (a), sendo de conhecimento apenas dos pesquisadores envolvidos. Os participantes da pesquisa não serão identificados em nenhum momento.

Quanto a utilização dos dados, você (responsável) poderá optar em:

- () SIM, autorizo a utilização dos dados para publicação em revistas científicas.
 () Não autorizo a utilização dos dados para a publicação em revistas científicas.

Quanto a utilização dos dados em outra pesquisa, você (responsável) poderá optar em:

- () NÃO autorizo a utilização dos dados em outra pesquisa.
 () SIM, autorizo a utilização dos dados em outra pesquisa .
 () NÃO quero ser consultado da utilização dos dados em outra pesquisa, desde que a nova pesquisa seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.
 () SIM quero ser consultado da utilização dos dados em outra pesquisa.

Contatos:

Orientado: Helena Emiko Tunouti Yogi (helena.yogi@usp.br) - Fone: (11)5081-3724

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Ciamponi - Fone : (11)3091-7835

Local: Faculdade de Odontologia de São Paulo Universidade de São Paulo

Se houver dúvidas sobre a ética da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia (Av. Lineu Prestes 2227, 05508-000 São Paulo, Fone: 3091-7960 ou pelo e-mail cepfo@usp.br).

“Após ter sido informado e ter todas as minhas dúvidas esclarecidas pelo pesquisador, **autorizo o(a) meu (minha) filho(a)** a participar de forma voluntária desta pesquisa. Sem prejuízo na continuidade do tratamento que meu (minha) filho (a) tem direito. Podendo a qualquer momento interromper este consentimento sem nenhum prejuízo. Estou recebendo uma cópia deste termo”.

São Paulo, ____ de _____ de 2013.

Nome do responsevel (LEGAL) : _____
 (por extenso)

Assinatura do responsável (LEGAL): _____

Número do RG (do responsável LEGAL) : _____

Orientado : Helena Emiko Tunouti Yogi - CRO 48561

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Ciamponi - CRO 57861

ANEXO C - Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFS)

Entre 6 aos 12 anos.

Nível I

As crianças andam na escola, em casa, ao ar livre, e na comunidade. As crianças são capazes de andar para cima e para baixo, sem restrições assistência física e escadas sem a utilização de uma grade. Crianças realizam habilidades motoras como correr e pular, mas a velocidade, equilíbrio e coordenação são limitadas. As crianças podem participar de atividades físicas e esportivas dependendo das escolhas pessoais e fatores ambientais.

Nível II

As crianças podem experimentar dificuldade em caminhar longas distâncias e equilíbrio em terrenos irregulares, inclinados, em áreas congestionadas, espaços confinados ou quando carregar objetos. Crianças sobem e descem escadas segurando em um corrimão ou com assistência física se não houver corrimão. Ao ar livre e na comunidade, as crianças podem andar com assistência física, um dispositivo de mobilidade de mão, ou uso de rodas mobilidade ao viajar longas distâncias. Crianças tem melhor capacidade mínima para realizar apenas habilidades motora grossa, como correr e saltar. As limitações no desempenho das habilidades motoras brutas podem necessitar de adaptações para serem capazes em atividades físicas e esportivas.

Nível III

Crianças andam usando um dispositivo de mobilidade de mão mais em ambientes internos. Quando sentados, as crianças podem exigir um assento com cinto para alinhamento pélvico e equilíbrio. Quando necessitam de transferências da posição sentado para posição em pé requerem assistência física de uma pessoa ou suporte de superfície. Ao viajar longas distâncias, as crianças usam alguma forma de mobilidade de rodas. As crianças podem andar para cima e descer escadas segurando em um corrimão com supervisão ou assistência física. As limitações na marcha podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportes incluindo uma cadeira de rodas manual de auto-propulsão ou potência mobilidade.

Nível IV

As crianças usam métodos de mobilidade que requerem física assistência ou mobilidade motorizada na maioria dos ambientes. Crianças exige assento adaptado para tronco e controle pélvico e assistência física para a maioria das transferências. Em casa, as crianças usam mobilidade chão (roll, a deformação, ou rastejar), andar curtas distâncias com assistência física, ou usar de mobilidade motorizada. Quando posicionado, as crianças podem usar um andador de apoio corporal em casa ou escola. Na escola, ao ar livre, e na comunidade, as crianças são transportados em uma cadeira de rodas manual ou uso alimentado mobilidade. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para serem capazes de participar em atividades físicas e esportes, incluindo assistência física ou potência mobilidade.

Nível V

As crianças são transportadas em uma cadeira de rodas manual em todos as condições. As crianças são limitados na sua capacidade para manter a postura da cabeça e do tronco, delimitação no controle dos movimentos do braço e da perna. Tecnologia assistiva é utilizada para melhorar o alinhamento da cabeça, de estar em pé e / ou em mobilidade, mas limitações não são totalmente compensadas pelo equipamento. Transferências requerem assistência física completo de um adulto. Em casa, as crianças podem se mover a distâncias curtas no chão ou pode ser realizado por um adulto. As crianças podem alcançar a auto-mobilidade utilizando a mobilidade motorizada com extensas adaptações para estar e controle de acesso. Limitações na mobilidade necessitam de adaptações para serem capazes de participar de atividades físicas e esportes incluindo assistência física e usando mobilidade motorizada

Entre 12 e 18 anos de idade

Nível I

Os jovens andam em casa, na escola, ao ar livre, e na comunidade. Os jovens são capazes de andar para cima e para baixo sem assistência física e escadas sem o uso de uma grade. Na juventude podem executar habilidades motoras, como correr e pular, mas velocidade, equilíbrio e coordenação são limitadas. Juventude pode participar de atividades físicas e esportivas, dependendo das escolhas pessoais e fatores ambientais.

Nível II

Jovem pode andar na maioria dos ambientes. Fatores ambientais, tais como terrenos irregulares, inclinações, distâncias, exigências de tempo e de preferência pessoal, influenciam nas escolhas de mobilidade. Na escola ou no trabalho, os jovens podem andar, usando um dispositivo de mobilidade de mão para a segurança. Ao ar livre e na comunidade, os jovens podem utilizar a mobilidade sobre rodas quando viajar longas distâncias. Podem andar para cima e para baixo, nas escadas segurando um corrimão ou com assistência física se não houver corrimão. As limitações no desempenho de habilidades motoras podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportivas.

Nível III

Os jovens são capazes de caminhar utilizando dispositivo de mão. Em comparação com indivíduos em outros níveis, jovens no Nível III demonstram maior variabilidade nos métodos de mobilidade dependendo da capacidade física e ambiental e fatores pessoais. Quando sentados, os jovens podem exigir um assento com cinto para alinhamento pélvico e equilíbrio. Nas transferências requerem assistência física de uma pessoa ou a superfície de apoio. Na escola, os jovens podem auto-impulsionar um manual cadeira de rodas ou usar a mobilidade motorizada. Ao ar livre e na comunidade, são transportados em uma cadeira de rodas manual ou motorizadas. Podem subir e descer escadas segurando em um corrimão com supervisão ou assistência física. As limitações na marcha podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportivas, incluindo auto-impulsionar uma cadeira de rodas manual ou motorizadas.

Nível IV

Os jovens usam rodas para mobilidade na maioria dos ambientes. Requerem assento adaptado para controle pélvica e tronco. Assistência física de uma ou duas pessoas é necessário para transferências. Pode suportar o peso com as pernas para ajudar com o pé quando necessita transferências. Interior, podem andar curtas distâncias com assistência física, usar a mobilidade sobre rodas, ou, quando posicionado, usar órgão de apoio andador. Os jovens são fisicamente capazes de operar uma cadeira de rodas motorizada. Quando uma cadeira de rodas motorizada não é viável ou disponível, os jovens são transportados em um manual Expandida Gross Motor Sistema de Classificação da Função Robert J Palisano et al. 749wheelchair. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportes, incluindo assistência física e / ou mobilidade motorizada.

Nível V

Jovens são transportados em uma cadeira de rodas manual em todas as configurações. São limitados em sua capacidade de manter a cabeça antigravidade e controle da postura do tronco, do braço e dos movimentos da perna. A tecnologia assistiva é utilizada para melhorar o alinhamento da cabeça, de estar de pé, e mobilidade, mas as limitações não são totalmente compensada pelo equipamento. Assistência física de um ou duas pessoas ou uma elevação mecânica é necessária para as transferências. Podem alcançar a auto-mobilidade utilizando a mobilidade motorizada com extensas adaptações para o acesso de estar e controle. Limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e desportivas, incluindo assistência física e uso de mobilidade motorizada.

ANEXO D – OMAS – Escala de avaliação oromotora

Ficha clínica de avaliação durante alimentação

Consistência da dieta utilizada: () sólida / () pastosa homogênea/ purê

Instrumento utilizado na alimentação: () colher / () garfo

	0 Passivo	1 subfuncional 1	2 semi-funcional	3 Funcional	nota
Fechamento mandibular	Sem reação	Trava fortemente o utensílio de alimentação	Trava e solta utensílio de alimentação	Capaz abrir e fechar mandíbula suavemente sobre utensílio	
Vedamento labial frente ao utensílio	Não veda	Não veda, mas trava com dente	Veda insatisfatoriamente, com retirada parcial do alimento	Veda satisfatoriamente com retirada total alimento	
Vedamento anterior na deglutição	Não veda	Veda com interposição lingual	Veda insatisfatoriamente sem interposição lingual	Veda Satisfatoriamente	
Controle do alimento na deglutição (sólidos)	Sempre perde todo alimento	Perde sempre grande parte alimento	Perde um pouco alimento	Não perde	
Sucção canudo	Sem movimento ativo	Tenta, mas não consegue	Suga e consegue de modo intermitente	Suga continuamente	
Controle do líquido na deglutição	Sempre perde todo	Perde grande parte	Perde pouco	Não perde	
Engasgo durante a alimentação (sólido)	Engasga sempre	Engasga às vezes com pastoso	Engasga com grãos	Não engasga com qualquer consistência	
Mastigação	Sem movimento	Com amassamento (much)	Executa movimento mas sem rotação	Mastiga funcionalmente com controle de língua	
Predominância do (s) tipo (s)					

Tipo predominante: () Passivo () Subfuncional () Semi-funcional () Funcional