SIMONE MINAE YONEYAMA

**Caracterização da somestesia tátil em crianças com hemiparesia:
comparação de três métodos de avaliação**

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

Programa de Ciências da Reabilitação
Área de concentração: Movimento, Postura e
Ação Humana
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Hydee
Hasue Vilibor

**São Paulo
2012**

SIMONE MINAE YONEYAMA

**Caracterização da somestesia tátil em crianças com hemiparesia:
comparação de três métodos de avaliação**

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

Programa de Ciências da Reabilitação
Área de concentração: Movimento, Postura e
Ação Humana
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Hydee
Hasue Vilibor

(versão corrigida – Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011. A
versão original está disponível na Biblioteca FMUSP)

**São Paulo
2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Yoneyama, Simone Minae

Caracterização da somestesia tátil em crianças com hemiparesia : comparação de três métodos de avaliação / Simone Minae Yoneyama. -- São Paulo, 2012.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Ciências da Reabilitação. Área de concentração: Movimento, Postura e Ação Humana.

Orientadora: Renata Hydee Hasue Vilibor.

Descritores: 1.Avaliação 2.Criança 3.Hemiparesia 4.Sensação

USP/FM/DBD-075/12

DEDICATÓRIA

*Ao meu pai, meu grande mestre da vida, e
à minha família, minha base de formação.*

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Dr^a. Renata por acreditar em meu potencial e ter me aceitado como sua aluna. Obrigada pela orientação e pela inspiração para me tornar mestre!

Ao meu pai, que me ensinou que a dedicação ao trabalho resulta em bons frutos e que possibilitou a concretização de mais esse sonho.

Aos meus irmãos, Celso e Caio, por todo o apoio e compreensão durante a realização deste trabalho.

À minha cunhada Carla, à Patrícia e ao Leonardo; e à sua família por todos os conselhos, sugestões e apoio ao longo desta jornada.

Ao Kim, por todo o apoio, companheirismo, compreensão, paciência, amor e carinho durante a finalização deste trabalho. Todas as dificuldades enfrentadas se tornaram menos complicadas, cada conquista e cada momento tem sido muito especial! Obrigada por fazer parte desta história!
Te amo!

Aos meus antigos e recém-amigos, de Vitória e de São Paulo, que compreenderam a minha ausência em alguns momentos.

À Denise Caldeira Troise pelo auxílio nas coletas de dados e às trocas de informações durante a nossa jornada de pesquisa.

Ao Núcleo de Convivência Menino Jesus que disponibilizou o espaço para a realização das coletas e permitiu a avaliação das crianças; e aos seus funcionários que nos receberam de braços abertos.

Às supervisoras de estágio do curso de graduação de Fisioterapia da USP, Maria Clara Drummond Soares de Moura, Mariana Callil Voos e Tatiana de Paula Oliveira pelo apoio e auxílio na busca pelos pacientes.

Aos médicos Dr. José Luiz Dias Gherpelli e Dr. José Albino da Paz e às suas respectivas médicas residentes que me acolheram em seus ambulatórios.
Obrigada pelo apoio!

Aos pais de todas as crianças que permitiram a realização das avaliações e às crianças que participaram deste estudo.

À Coordenadoria de Apoio à Pesquisa (CAPES) pelo apoio financeiro.

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

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

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

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

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

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

Lista de figuras

Lista de tabelas

Resumo

Summary

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 HEMIPARESIA	16
1.2 SOMESTESIA TÁTIL E CONTROLE MOTOR	16
1.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO SOMATOSSENSORIAL	20
2 OBJETIVOS	25
3 MÉTODOS.....	26
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	26
3.2 CASUÍSTICA	26
3.3 ASPECTOS ÉTICOS	27
3.4 PROCEDIMENTOS	28
3.4.1 Avaliação Sensorial de Nottingham (ANEXO C)	28
3.4.2 Teste de discriminação de dois pontos	33
3.4.3 Teste de estereognosia para nomeação de objetos	35
3.5 ANÁLISE DE DADOS	36
4 RESULTADOS.....	38
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA SOMESTESIA.....	39
4.1.1 Avaliação Sensorial de Nottingham.....	39
4.1.2 Teste de discriminação de dois pontos	43
4.1.3 Teste de estereognosia para nomeação de objetos	45
4.2 COMPARAÇÕES ENTRE OS TRÊS MÉTODOS	46
5 DISCUSSÃO	48
5.1 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA SOMESTESIA	48
5.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	54
6 CONCLUSÃO	55
7 ANEXOS	56
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

μ	Média
ASN	Avaliação Sensorial de Nottingham
AVE	Acidente Vascular Encefálico
CAPPesq	Comitê de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
D	Dominante
D2P	discriminação de dois pontos
dp	desvio padrão
F	Feminino
GC	grupo controle
GE	grupo estudo
GMFCS	Sistema de classificação da função motora
HC-FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP
ind	dedo indicador
máx	Máximo
mín	Mínimo
mm	Milímetros
n	tamanho da amostra
ND	não dominante
OA	olhos abertos
OF	olhos fechados
pal	palma da mão
PC	Paralisia Cerebral
pol	dedo polegar
α	Alfa

Lista de figuras

Figura 1: Paquímetro de metal adaptado com duas pontas.....	33
Figura 2: Polpa digital do indicador.....	34
Figura 3: Polpa digital do polegar.	34
Figura 4: Palma da mão.....	34
Figura 5: Objetos utilizados no teste de estereognosia para nomeação de objetos.....	36
Figura 6: Teste de estereognosia para nomeação de objetos.	36
Figura 7: Comparação intergrupos por meio do teste de discriminação de dois pontos.....	44
Figura 8: Comparações intragrupos e intergrupos por meio do teste de estereognosia..	45

Lista de tabelas

Tabela 1: Dados demográficos das crianças do grupo estudo.	38
Tabela 2: Dados demográficos do grupo controle.	39
Tabela 3: Pontuação obtida por cada criança do grupo estudo na Avaliação Sensorial de Nottingham.	40
Tabela 4: Pontuação obtida por cada criança do grupo controle na Avaliação Sensorial de Nottingham.	41
Tabela 5: Valores de mediana, mínimo (mín) e máximo (máx) dos grupos estudo (GE) e grupo Controle (GC) e comparação entre grupos da Avaliação Sensorial de Nottingham.	43
Tabela 6: Médias (μ), desvios padrão (dp) e comparação intergrupos e intragrupos do teste de discriminação de dois pontos.	44
Tabela 7: Medianas, valores mínimos (mín) e máximos (máx), comparações intergrupos e intragrupos do teste de estereognosia (pontuação).	46

Resumo

Yoneyama SM. *Caracterização da somestesia tátil em crianças com hemiparesia: comparação de três métodos de avaliação* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2012.

A análise da integração sensório-motora em crianças com hemiparesia é necessária para a escolha de estratégias terapêuticas eficientes para a recuperação da funcionalidade. Os objetivos deste estudo foram: i) comparar três instrumentos de avaliação da sensibilidade tátil; ii) descrever as alterações da sensibilidade tátil em crianças com hemiparesia. O Grupo Estudo (GE) foi composto por 11 crianças hemiparéticas, de ambos os gêneros, Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS)= 1 ou 2 (idade = 9,1 anos $\pm$ 2,1), e o Grupo Controle (GC) por 24 crianças sem alterações sensoriais ou motoras (idade = 8,8 anos $\pm$ 1,4). A comparação da sensibilidade tátil foi feita com a Avaliação Sensorial de Nottingham (ASN), o teste de discriminação entre dois pontos (D2P) e o teste de estereognosia. Os resultados foram submetidos à ANOVA e ao *post hoc* de *Duncan* para comparar as variáveis paramétricas e o *Mann-Whitney U* e o *Wilcoxon matched pairs* para as não paramétricas. Adotou-se $\alpha = 0,05$ para diferenças significativas e $0,05 < \alpha < 0,10$ para as diferenças marginalmente significativas. A ASN revelou diminuição da sensibilidade tátil no GE tanto no lado hemiparético ($p < 0,01$) quanto no preservado ($p < 0,01$); e diminuição da resolução espacial apenas no lado hemiparético ($p = 0,01$). O teste de D2P foi capaz de detectar a diminuição da resolução espacial na palma de ambas as mãos da criança hemiparética ($p < 0,01$). Mesmo que a precisão em identificar objetos, detectada pela estereognosia, esteja intacta nas crianças hemiparéticas, elas levaram mais tempo para completar a tarefa com a mão acometida quando comparada à mão preservada ($p < 0,01$) e ao GC ($p = 0,03$). Apesar de a ASN ter revelado alterações táteis em ambos os dimídios da criança hemiparética, o teste de D2P foi mais sensível para detectar as alterações na resolução espacial da informação tátil. A percepção, avaliada

pelo teste da estereognosia, mostrou-se preservada apesar de as crianças hemiparéticas terem levado mais tempo para completar a tarefa com a mão acometida, o que pode estar relacionado a problemas motores.

Descritores: Avaliação; Criança; Hemiparesia; Sensação.

Summary

Yoneyama SM. *Characterization of tactile somesthesia in children with hemiparesis: comparison of three methods of assessment* [Dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2012.

The analysis of sensorimotor integration in children with hemiparesis is necessary for choosing of efficient therapeutic strategies to functionality recovery. The objectives of this study were: i) to compare three instruments of tactile sensibility assessment; ii) to describe the alterations of tactile sensibility in children with hemiparesis. The Study Group (SG) had 11 boys and girls with hemiparesis, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) = 1 or 2 (age = 9,1 years $\pm$ 2,1) and the Control Group (CG) had 24 children without motor or sensorial alterations (age = 8,8 years $\pm$ 1,4). The comparison of tactile sensibility was done with the Nottingham Sensory Assessment of (NSA), the two-point discrimination test (2PD) and the six-object stereognosis test. The results were submitted to ANOVA and Duncan's test to compare the parametric variables and the Mann-Whitney U, and the Wilcoxon matched pairs were used for the non-parametric variables. $\alpha = 0,05$ was considered significant difference and $0,05 < \alpha < 0,10$ was considered marginally significant. The NSA showed a reduction on tactile sensibility in SG in the hemiparetic side ($p < 0,01$) and in the non-affected side ($p < 0,01$); and a decrease in spatial resolution only in the hemiparetic side. The 2PD was capable of detecting the impairment of spatial resolution in the palm of both hands of the children with hemiparesis ($p < 0,01$). Although the precision on identifying objects is intact in children with hemiparesis, they took more time to complete the stereognosis test with the affected hand when compared with their non-affected hand ($p < 0,01$) and when compared with the CG ($p = 0,03$). In spite of the fact that the NSA had indicated tactile alteration in both sides of children with hemiparesis, the 2PD was more sensitive to detect problems of the spatial resolution of tactile information. The perception assessed by six-object stereognosis test was preserved in

children with hemiparesis, although they had taken more time to finish the task with the affected hand. This result can be related to motor problems.

Descriptors: Assessment; Child; Hemiparesis; Sensation.

1 INTRODUÇÃO

1.1 HEMIPARESIA

A hemiparesia, caracterizada pela diminuição de força com perda parcial da função de um lado do corpo, pode ser consequência de uma lesão por isquemia, hemorragia ou tumor em qualquer nível do sistema nervoso central (córtex, cápsula interna, cerebelo, tronco encefálico, entre outros)¹⁻⁴.

Em doenças como a Paralisia Cerebral (PC) observa-se, que além da perda motora, a hemiparesia pode estar associada a um déficit sensorial que piora significativamente o controle motor do membro afetado, por exemplo, alterando a modulação do nível de força da mão durante a preensão, dificultando as atividades de vida diária^{5,6}, e diminuindo do equilíbrio em ortostatismo e durante a marcha⁷.

1.2 SOMESTESIA TÁTIL E CONTROLE MOTOR

A exterocepção, ou seja, a sensibilidade que advém dos receptores cutâneos de tato, pressão, dor e temperatura, e a propriocepção, advinda dos receptores que informam a posição e o movimento do próprio corpo sem utilizar a visão, são importantes para a manipulação de objetos, controle de movimentos dos membros e manutenção da postura ereta⁸. A integração

das informações do sistema sensorial com o sistema motor pode ocorrer em áreas de associação do córtex cerebral: as informações sensoriais do meio externo que foram captadas chegam às áreas de associação sensorial unimodal, de onde se projetam para áreas de associação sensorial multimodal e seguem para as áreas de associação motora multimodal. Projetam-se para o córtex pré-motor para, então, chegar ao córtex motor, resultando no movimento⁹.

As dificuldades em processar a integração sensório-motora podem resultar em comprometimento das habilidades motoras. Postula-se que o aprendizado dependa da capacidade em obter a informação sensorial do ambiente e do movimento do seu corpo, processar e integrar esses inputs sensoriais no sistema nervoso central e usar a informação sensorial para resultar em uma habilidade¹⁰.

O movimento coordenado resulta da combinação entre o controle antecipatório e o feedback sensorial, sendo este último extremamente importante na criança que está desenvolvendo suas habilidades motoras¹¹. As informações sensoriais (visual, proprioceptiva e tátil) estão fortemente envolvidas na coordenação de um movimento e preensão precisa. As informações visuais e proprioceptivas são necessárias para determinar a posição inicial de um membro e a sua relação com o objeto, antes de começar o movimento, o que é essencial para um plano motor preciso, como o de organização antecipatória da orientação manual. Após o início da tarefa, o feedback sensorial é fundamental para comparar o movimento

realizado com o movimento planejado, e assim realizar as devidas correções¹².

Uma lesão que afeta regiões relacionadas com a informação sensorial pode influenciar as aquisições ou o refinamento de habilidades por prejudicar a percepção das características do objeto e o feedback sensorial¹²⁻¹⁴. Uma deficiência na função sensorial superior (integração sensorial) pode prejudicar a capacidade de determinar a relação espacial entre objetos e, então, interferir no uso de ferramentas, coordenação bimanual ou tarefas planejadas¹⁵, além de poder resultar em déficit de aprendizado motor e perceptivo^{16,17}.

Quando há déficit na percepção da sensibilidade tátil, devido a lesões corticais no giro pós-central, observa-se que a execução dos movimentos voluntários é feita de forma inadequada, como na apraxia aferente ou sensitiva. Neste caso, o indivíduo perde a capacidade de realizar atividades que exijam refinamento e precisão de movimentos, como alterar o tipo de preensão para pegar objetos de diferentes tamanhos e formas¹⁸. Compreender em que intensidade o processamento da informação sensorial é deficitário ou não, pode ser muito útil para entender o seu controle motor e, com isso, possibilitar a seleção dos objetivos apropriados do tratamento e potencializar os resultados funcionais¹⁹.

As crianças com PC podem apresentar falha da integração sensorial ou experiência sensorial limitada pelo controle motor anormal. São comuns também problemas de percepção sensorial, como distorção de imagem

corporal, discriminação de direita e esquerda, posição no espaço, percepção visual, déficit da estereognosia, agnosia das pontas dos dedos e apraxia¹⁰.

A informação tátil é importante para modular a amplitude da força muscular isométrica da mão, de acordo com o peso e formato do objeto, e adaptar a pinça, por meio da percepção do objeto pelo contato da mão durante a preensão. No estudo realizado por Eliasson, Gordon e Forssberg²⁰ investigou-se a influência da informação tátil das pontas dos dedos na regulação da força isométrica durante a preensão e a precisão da pinça em crianças saudáveis e com PC. 12 crianças com PC e 12 crianças saudáveis, entre seis e oito anos de idade, foram instruídas a pegar um pequeno objeto com o polegar e o indicador e, posteriormente, levantá-lo, cinco vezes, a uma altura de aproximadamente 10 cm acima da superfície da mesa. Após esse experimento, as crianças foram solicitadas a identificar cada superfície de contato do objeto com os olhos vendados e, em seguida, o teste de discriminação de dois pontos foi aplicado. As crianças com PC foram capazes de modificar sua força de preensão, por meio do controle antecipatório, utilizando a informação tátil²⁰.

As alterações sensoriais e motoras podem envolver também a mão não parética da criança com PC²¹, prejudicando mais ainda a independência nas tarefas de vida diária. Portanto, a exploração dos componentes sensoriais e motores, tanto do lado acometido, quanto do lado saudável da criança hemiparética, é necessária para que a avaliação clínica fundamente corretamente as estratégias de intervenção. Da mesma forma, é necessário saber o quanto os componentes sensoriais e motores se relacionam uns

com os outros para a compreensão adequada do controle motor dessas crianças.

1.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO SOMATOSSENSORIAL

Embora a literatura descreva várias maneiras de avaliar os diferentes aspectos da sensibilidade exteroceptiva^{4,5,7,13,22-27}, não há nenhum teste clínico padrão ouro para mensurar a somestesia⁵ em pacientes com disfunções sensório-motoras como a hemiparesia. Isso se deve à baixa confiabilidade da avaliação sensorial, baixa sensibilidade dos testes e aparente subjetividade²².

O método mais amplamente utilizado é o teste neurológico padrão. No teste de toque leve, por exemplo, o paciente relata a sensação provocada pelo toque de um chumaço de algodão e a sua localização em diferentes partes do corpo, e os resultados são analisados de forma comparativa entre a região afetada e a não afetada de um mesmo indivíduo^{22,23}. Entretanto, o exame neurológico é altamente subjetivo e não quantificável.

Para mensurar o limiar de percepção do estímulo tátil, utiliza-se o estesiômetro (monofilamentos de Semmes-Weinstein)^{4,23,28} que é aplicado perpendicularmente à região a ser testada, em pacientes com lesões do sistema nervoso periférico²⁹ ou central³⁰. Entretanto, a utilidade deste teste em crianças com PC foi questionada por Krumlinde-Sundholm e Eliasson¹³.

Em comparação com os testes de discriminação entre dois pontos e estereognosia para reconhecimento de objetos, os monofilamentos de Semmes-Weinstein não foram sensíveis para detectar alterações sensoriais¹³. Uma possível explicação seria que, provavelmente, nas crianças com PC, o limiar de detecção do estímulo tátil e sua transmissão pela via tátil esteja preservado, mas outras propriedades da via tátil, como a resolução espacial (discriminação de dois pontos) ou a interpretação de diferentes estímulos táteis durante a manipulação (estereognosia) estejam comprometidos.

A resolução espacial da somestesia tátil é frequentemente avaliada pelo teste de discriminação de dois pontos, que permite a inferência sobre o tamanho do campo receptivo de uma determinada região da pele⁹. A resolução espacial fornece uma previsão significativa sobre a capacidade de a criança adaptar a força de preensão à textura de objetos durante a sua manipulação²⁸. Nesse teste são aplicados simultaneamente dois estímulos pontuais sobre a pele, normalmente utilizando um conjunto de duas hastes finas e fixas, separadas entre si por diferentes distâncias pré-estabelecidas. A menor distância em que houve o relato da percepção de dois pontos sobre a pele é tomada como limiar de discriminação de dois pontos, do qual se infere grosseiramente o tamanho do campo receptivo dos neurônios da via de tato epicrítico⁹.

O método de avaliação da discriminação de dois pontos por meio de distâncias pré-estabelecidas pode revelar alterações em indivíduos com intenso acometimento sensório-motor. Entretanto, a precisão do teste por

meio de distâncias pré-estabelecidas pode ser insuficiente para apontar alterações em pacientes com comprometimento menos grave, tornando-o, portanto, um teste pouco sensível.

O teste de discriminação de dois pontos pode ser realizado com maior rigor metodológico por meio do uso do paquímetro, com o qual é possível variar linearmente as distâncias entre os dois pontos aplicados sobre a pele, tanto em ordem crescente, quanto decrescente²⁶. Entretanto, apesar de preciso, o teste com o paquímetro não é de rápida execução, depende de um avaliador treinado e a aplicação em crianças deve ser criteriosa, pois estas podem se dispersar durante a realização de uma tarefa por causa de sua baixa capacidade de sustentar a atenção³¹.

A estereognosia, habilidade de usar a sensação tátil para reconhecer o objeto, decorre de uma mistura de sensações táteis, cinestésicas e proprioceptivas com uma forte relação com a manipulação ativa¹³. Os neurônios da área 3b possuem campos receptivos pequenos que identificam qual dedo está em contato com o objeto e qual falange toca o objeto; os da área 1, com campos receptivos correspondentes a vários dedos, detectam o tamanho do objeto; os da área 2 identificam características mais complexas, como a direção do movimento do objeto sobre a mão, a curvatura das superfícies, a orientação das bordas ou espaçamento de saliências em superfícies texturizadas; os da área 5 integram as informações táteis da pele à informação postural proprioceptiva dos dedos para codificar a forma de objetos que são segurados na mão; os do córtex parietal posterior integram

a informação tátil e proprioceptiva a propriedades visuais dos objetos tocados³².

Krumlinde-Sundholm e Eliasson¹³, em 2002, apontaram o teste de discriminação de dois pontos com separação de 3 mm e 7 mm, o teste de estereognosia como testes de sensibilidade úteis para avaliar crianças hemiparéticas com PC. Concluíram ainda que o teste de discriminação de dois pontos parece ser mais sensível que o teste de estereognosia, concordando com o estudo de Bolanos e colaboradores³³. Aparentemente o teste de discriminação de dois pontos não requer qualquer função motora da criança, mas sim uma boa concentração e capacidade cognitiva¹³.

Existem algumas formas de realizar o teste de discriminação entre dois pontos. Alguns autores usam medidas pré-estabelecidas para separar os dois pontos de estimulação^{13,29,33-36}. Entretanto, uma estimativa mais exata do tamanho do campo receptivo pode ser feita variando-se as distâncias entre os dois pontos de estimulação milimetricamente^{25,26,37}, o que aumenta o refinamento e a sensibilidade do teste. A inexistência de uma forma padronizada do teste de discriminação entre dois pontos torna difícil a comparação entre os estudos e a caracterização das possíveis deficiências de uma população.

Algumas escalas, como a Avaliação Sensorial de Nottingham (ASN)^{38,39}, permitem quantificar um resultado inicialmente subjetivo, de maneira fácil e rápida, são de baixo custo e não necessitam um treinamento específico prévio. Entretanto, nem sempre apresentam alta sensibilidade, ou seja, não permitem quantificar as mínimas alterações clínicas observadas.

A ASN^{38,39} é uma avaliação sensorial padronizada criada especificamente para identificar o acometimento sensorial em indivíduos hemiparéticos após o Acidente Vascular Encefálico e monitorar a recuperação ao longo do tempo⁴⁰. Ela mostrou boa confiabilidade intra-avaliador, durante duas ou três semanas de intervalo³⁸. Ou seja, houve pequena ou nenhuma variação na pontuação quando a escala foi reaplicada pelo mesmo avaliador. Entretanto, a confiabilidade inter-avaliador é aceitável³⁹, isto é, quando se comparou os resultados entre os avaliadores, observou-se uma variação na pontuação.

A ASN, por se mostrar aceitável para avaliar a sensibilidade em indivíduos adultos com hemiparesia e ser de rápida aplicação, poderia suprir a falta de um instrumento padronizado para quantificar esse importante item em crianças com hemiparesia. Para isso, é necessário verificar se essa escala possui uma boa sensibilidade na população infantil, por meio da sua comparação com os testes específicos e sensíveis para avaliar a intensidade e a precisão do processamento da sensibilidade tátil.

Frente à existência de métodos de avaliação da somestesia tátil que são heterogêneos em sua sensibilidade e aplicabilidade e ao surgimento de uma escala específica para indivíduos hemiparéticos (ASN), torna-se necessário analisar comparativamente diferentes métodos existentes para se obter uma melhor caracterização das alterações sensoriais nas crianças hemiparéticas.

2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi caracterizar as alterações da sensibilidade tátil em crianças com hemiparesia, verificada por meio três métodos de avaliação diferentes.

O objetivo específico foi:

- Comparar três diferentes instrumentos de avaliação da somestesia tátil de crianças hemiparéticas: a Avaliação Sensorial de Nottingham (ASN), o Teste de discriminação entre dois pontos e a Teste de estereognosia.

3 MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Tratou-se de uma pesquisa observacional de corte transversal.

3.2 CASUÍSTICA

O Grupo Estudo (GE) foi constituído por crianças com diagnóstico clínico de Paralisia Cerebral (PC) ou Acidente Vascular Encefálico (AVE), de ambos os gêneros e faixa etária entre 6 e 13 anos, com diagnóstico cinético-funcional de hemiparesia à direita ou à esquerda e com leve comprometimento da funcionalidade, ou seja, classificadas nos níveis 1 e 2 de acordo com o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS). Os critérios de exclusão foram: crianças com distúrbio sensorial periférico, outro acometimento neurológico, dificuldade de compreensão de instruções verbais ou não colaboração durante a aplicação dos testes.

Foram selecionadas 30 crianças em atendimento ou que fazem parte da lista de espera para atendimento da Clínica do Curso de Fisioterapia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia, e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), do Ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas da FMUSP (HC-FMUSP)

e do Instituto da Criança do HC-FMUSP. Dessas, 19 foram excluídas do estudo por: não ser possível fazer contato (n=10), falta de atenção, incompreensão ou incapacidade de realizar os testes (n=5) ou por se recusarem a participar (n=4). Dessa forma, 11 crianças (9,1 anos $\pm$ 2,2) constituíram o GE.

O Grupo Controle (GC) foi constituído por 24 crianças com idade entre 6 e 11 anos, recrutadas do Núcleo de Convivência Menino Jesus (São Caetano do Sul – São Paulo), sem diagnóstico de patologias ou distúrbios do sistema neuromuscular e sem relato de qualquer alteração sensorial ou motora.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi aprovada em 01 de julho de 2009 pelo Comitê de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP - Protocolo nº 0644/09 (ANEXO A). Todos os responsáveis das crianças selecionadas para a pesquisa foram informados sobre o procedimento do estudo, suas dúvidas amplamente esclarecidas, e aqueles que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B).

Os testes foram realizados em uma sala tranquila, ventilada e bem iluminada em qualquer um dos quatro locais de onde as crianças do grupo estudo ou controle foram recrutadas. Cada criança foi posicionada em uma cadeira de frente para uma mesa de forma confortável. Cada teste foi

explicado e demonstrado até que a criança se sentisse suficientemente esclarecida para participar. Houve uma pausa entre cada teste, ou a qualquer instante em que se percebesse que a criança estava cansada ou indisposta, na qual a criança poderia levantar-se, andar pela sala e beber água. Nos casos de testes realizados sem que a criança pudesse olhar, foi utilizada uma máscara acolchoada, que era retirada do rosto da criança e entre cada teste ou entre as repetições de um mesmo teste. A aplicação de todos os testes durou entre uma hora e meia e duas horas, dependendo da colaboração da criança.

3.4 PROCEDIMENTOS

Para padronização dos testes, foi considerado no grupo estudo lado “dominante” (D) o hemicorpo preservado, e o lado “não dominante” (ND) o hemicorpo acometido pela hemiparesia; no grupo controle adotou-se como lado D, o lado utilizado para escrever e desenhar.

Em ambos os grupos, a caracterização da somestesia foi feita por meio da Avaliação Sensorial de Nottingham (ASN), pelo teste de discriminação de dois pontos, e pelo teste de estereognosia para nomeação de objetos.

3.4.1 Avaliação Sensorial de Nottingham (ANEXO C)

A ASN é uma escala desenvolvida para avaliar de forma ampla a sensibilidade somática por diferentes regiões de ambos os hemisférios, sendo útil para pessoas com hemiparesia³⁸. Ela é dividida em quatro seções: sensação tátil, propriocepção, estereognosia e discriminação entre dois pontos.

A pontuação da escala se fez por meio da soma individual das seções sensação tátil (de 0 a 108 pontos), propriocepção (de 0 a 21 pontos), estereognosia (de 0 a 22 pontos) e discriminação de dois pontos (de 0 a 4 pontos)^{39,41}. O tempo total para aplicação da ASN é de 20 a 40 minutos.

a) ASN - Sensação tátil

A sensação tátil é avaliada por meio das seguintes modalidades sensoriais: toque leve, pressão, picada, temperatura, localização tátil e toque bilateral simultâneo. São testadas as regiões da face, tronco, ombro, cotovelo, punho, mão, joelho (abaixo da patela), tornozelo e pé separadamente em cada um dos hemisférios, exceto no toque bilateral simultâneo, quando ambos os hemisférios são estimulados simultaneamente.

A pontuação para cada região testada é atribuída da seguinte maneira: 0 (zero) nos locais onde não há sensação, 1 (um) quando há alteração de sensação e 2 (dois) quando a sensação está normal. A pontuação de um hemisfério em cada modalidade sensorial é feita somando-se os pontos obtidos em cada região, ou seja, varia de 0 (máximo de comprometimento

sensorial) a 18 (sensibilidade preservada). Pontuou-se 9 (nove) nas regiões não testáveis dos itens localização tátil e toque bilateral simultâneo.

A padronização dos procedimentos e dos materiais usados em cada uma das modalidades da seção de Sensação tátil da ASN é a seguinte:

- toque leve: com um chumaço de algodão, o examinador tocou levemente cada uma das regiões e a criança foi orientada a relatar assim que percebesse a estimulação na pele.
- picada: o examinador tocou levemente a pele de cada uma das regiões com o monofilamento de Semmes-Weinstein da cor verde (0,05g). A criança foi instruída a indicar quando houvesse a sensação de pressão do monofilamento na pele.
- temperatura: usando dois tubos de ensaio, um contendo água quente e outro, água gelada, a criança foi orientada a relatar qual a temperatura da água que tocou a pele.
- pressão: o avaliador realizou com seu dedo indicador uma leve compressão da pele (somente o suficiente para deformá-la) em cada uma das regiões testadas. A criança foi instruída a indicar quando houvesse a sensação do toque do dedo do examinador contra a pele.
- localização tátil: a criança deveria indicar o local exato, onde o avaliador, usando a ponta do seu dedo indicador, fez uma marca na pele com o talco. Foram avaliadas apenas as regiões onde houve pontuação 2 (sensibilidade preservada) na avaliação da modalidade pressão. Nas demais, era pontuado 9.

- toque bilateral simultâneo, a criança deveria indicar a sensação e o local de estímulo do toque das pontas dos dedos do avaliador, em um ou ambos os lados. Novamente, somente foram avaliadas as regiões que atingiram pontuação 2 na seção pressão, e nas demais, era pontuado 9.

b) ASN - Propriocepção

Foi testada no ombro, cotovelo, punho, mão, joelho e tornozelo. O examinador realizava passivamente um movimento no hemicorpo acometido e o paciente era solicitado a copiar o movimento com o hemicorpo preservado, sendo analisadas simultaneamente a execução do movimento, sua direção e a posição articular final. Registrou-se 0 (zero) quando o movimento estava ausente, 1 (um) quando a sua direção era correta, mas a nova posição tinha mais que 10° de diferença, e 3 (três) se copiou corretamente o movimento com até 10° de diferença. A pontuação dessa seção é de 0 a 21.

c) ASN - Estereognosia

Apenas a sensibilidade da mão é examinada nesta modalidade. A estereognosia avalia a capacidade de a criança reconhecer, por meio da manipulação, e nomeação, descrição ou pareamento por similaridade de 11 objetos: caneta esferográfica, lápis, pente, tesoura, esponja, flanela, xícara, copo, moedas de R\$ 0,01, R\$ 0,10 e R\$ 1,00. Como a circulação no mercado da moeda de R\$0,01 foi reduzida, substituiu-se pela moeda de R\$

0,50. Foi atribuído 0 (zero) – se incapaz de identificar o objeto de qualquer maneira; 1 (um) – se algumas características do objeto foram identificadas ou tentava descrevê-lo; 2 (dois) – se o objeto foi corretamente nomeado ou pareado. A pontuação total dessa seção é de 0 a 22 e, quando algum item não era testável, era pontuado 9.

d) ASN - Discriminação de dois pontos

Apenas a sensibilidade da mão é examinada nesta modalidade, na ponta do dedo indicador e na região tenar. A discriminação de dois pontos avalia a *resolução espacial* da via do tato discriminativo, verificando-se a distância mínima necessária para se distinguir dois estímulos feitos simultaneamente em pontos diferentes da pele. Originalmente, na ASN utilizam-se as duas pontas de um compasso para aplicar simultaneamente os dois estímulos na pele. Entretanto, como o teste de discriminação de dois pontos descrito por Sá, et al.²⁵, também usado no presente trabalho, utiliza o paquímetro de metal, optou-se por utilizar esse o mesmo paquímetro (Figura 1).

Figura 1: Paquímetro de metal adaptado com duas pontas.

A criança foi orientada a dizer quando sentia “um” ou “dois” pontos, anotou-se o último intervalo em que dois pontos foram sentidos e o teste foi repetido três vezes em cada região. Foi pontuado 0 (zero) – se incapaz de detectar dois pontos; 1 – se o intervalo na ponta dos dedos foi maior que 3 mm ou maior que 8 mm na palma da mão; 2 – se o intervalo na ponta dos dedos foi menor que 3 mm ou menor que 8 mm na palma da mão. A pontuação varia de 0 a 4 pontos para cada lado testado.

3.4.2 Teste de discriminação de dois pontos

Verifica a mínima distância necessária para distinguir dois estímulos aplicados simultaneamente sobre a pele em distâncias variadas, que indica a resolução espacial da via do tato discriminativo.

A criança permaneceu com a mão apoiada sobre a mesa e o cotovelo em posição supina. A visão foi bloqueada com uma máscara. O examinador

utilizou um paquímetro, adaptado com duas pontas pontiagudas idênticas nas extremidades (0,25 milímetros de diâmetro; Figura 1), e tocou simultaneamente a pele com ambas as extremidades orientadas perpendicularmente.

O estímulo promovia uma leve deformação da pele durante três segundos nas regiões da polpa digital do indicador (Figura 2), polpa digital do polegar (Figura 3) e no centro da palma (Figura 4) da mão dominante e não dominante. O centro da palma da mão foi determinado pela intersecção de duas linhas, uma traçada entre o terceiro dedo até a região tenar, e outra entre a cabeça do primeiro metacarpo até a borda ulnar.

Figura 2: Polpa digital do indicador.

Figura 3: Polpa digital do polegar.

Figura 4: Palma da mão.

A distância entre os dois pontos do paquímetro variou de 0,5 mm em ordem crescente e decrescente. Cada região da mão foi testada dez vezes, cinco em ordem crescente e cinco, decrescente. A sequência da ordem foi aleatória. A criança foi solicitada a dizer se sentiu “um” ou “dois” pontos. Para a variação crescente, o examinador registrava a distância quando a criança relatava sentir “dois” pontos, e para a variação decrescente “um” ponto. As dez distâncias medidas em cada região foram registradas em milímetros. Utilizou-se o mesmo paquímetro em ambos os grupos^{25,26,34,37}. O tempo de aplicação do teste variou de 25 a 30 minutos e, de acordo com o nível de cansaço da criança, eram feitos pequenos intervalos entre as tentativas, quando ela foi instruída a remover a venda.

3.4.3 Teste de estereognosia para nomeação de objetos

Utilizado para determinar a gnosis tátil, ou seja, a capacidade de reconhecer um objeto com precisão, utilizando a informação somestésica e a manipulação.

O teste consistiu em combinar três pares de objetos similares em forma e tamanho para aumentar a discriminação requerida, sendo: uma peça de *Lego*® e uma borracha; uma bola de gude e uma bola de madeira; uma moeda e um botão de camisa (Figura 5). Os objetos foram apresentados aleatoriamente à criança, que foi solicitada a olhá-los, a manipulá-los com ambas as mãos e a nomeá-los. Após nomear e

reconhecer os objetos, a visão da criança foi ocluída (Figura 6) e os objetos foram aleatoriamente colocados na mão dominante, sendo permitida somente a exploração unilateral. O teste foi repetido com a mão não dominante da criança.

Foi cronometrado o tempo total para a identificação dos seis objetos por cada mão e era atribuída a pontuação zero para cada objeto identificado incorretamente ou um, se o objeto fosse corretamente identificado; portanto, a pontuação total variou de 0 a 6. A aplicação do teste levou de 5 a 10 minutos.

Figura 5: Objetos utilizados no teste de estereognosia para nomeação de objetos.

Figura 6: Teste de estereognosia para nomeação de objetos.

3.5 ANÁLISE DE DADOS

Por meio do *software* Statistica 10 (Copyright© StatSoft. Inc.) foi realizada a análise descritiva das variáveis categóricas numéricas dos grupos (ASN, teste de discriminação de dois pontos e teste de estereognosia) e verificou-se a distribuição normal pelo teste *Kolmogorov-Smirnov*.

Para a análise da discriminação de dois pontos foram feitas comparações intergrupos e intracondições por meio da ANOVA de dois fatores (2x3), sendo consideradas as três regiões (polpas digitais do indicador e polegar, e palma) medidas repetidas. Em seguida, aplicou-se o *post hoc* de *Duncan*, assumindo-se o erro α do tipo 1, sendo esse também utilizado para a comparação inter e intragrupos do teste de estereognosia - tempo.

O teste *Mann-Whitney U* foi utilizado para a comparação entre grupos da ASN e para comparação intragrupos do teste de estereognosia - pontuação. Para as comparações intergrupos do teste de estereognosia foi realizado o teste de *Wilcoxon Matched Pairs*. Adotou-se o valor de $\alpha = 0,05$ para diferenças significativas e $0,05 < \alpha < 0,10$ para as diferenças marginalmente significativas.

4 RESULTADOS

O grupo estudo (GE) constituiu-se por 11 crianças com média de idade de 9,0 anos ($dp=2,1$), sendo a maioria do gênero masculino, com diagnóstico de Paralisia Cerebral e lado dominante (D), o esquerdo (tabela 1). O grupo controle (GC) foi constituído por 24 crianças com média de idade de 8,8 anos ($dp=1,4$); sendo a maioria do gênero masculino e o lado direito como lado dominante (tabela 2) .

Tabela 1: Dados demográficos das crianças do grupo estudo.

Crianças	Gênero	Idade	Diagnóstico clínico	GMFCS	Lado dominante
1	M	9	PC	2	E
2	M	8	PC	2	E
3	M	6	PC	2	D
4	F	7	PC	2	E
5	M	12	AVEi	2	E
6	M	8	PC	2	D
7	F	9	AVEi	2	E
8	M	8	PC	1	E
9	M	11	AVEi	2	D
10	M	13	AVEi	2	E
11	M	9	PC	2	D

AVEi: Acidente Vascular Encefálico isquêmico; D: Direito; E: esquerdo;
GMFCS: Sistema de Classificação da Função Motora Grossa; PC:
Paralisia Cerebral

Tabela 2: Dados demográficos do grupo controle.

Crianças	Gênero	Idade	Lado dominante
1	M	10	D
2	M	11	D
3	F	9	D
4	F	9	D
5	F	8	D
6	M	8	D
7	M	9	D
8	M	8	D
9	F	6	D
10	M	10	D
11	M	8	E
12	F	10	E
13	F	8	D
14	F	8	E
15	M	9	D
16	M	8	D
17	M	11	D
18	M	9	D
19	M	11	E
20	F	11	D
21	M	8	D
22	M	9	E
23	M	8	E
24	M	6	D

D: direto; E: esquerdo; F: feminino; M: masculino

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA SOMESTESIA

4.1.1 Avaliação Sensorial de Nottingham

As pontuações obtidas por cada criança em cada uma das seções avaliadas pela ASN são discriminadas nas tabelas 3 (grupo estudo) e 4 (grupo controle).

Tabela 3: Pontuação obtida por cada criança do grupo estudo na Avaliação Sensorial de Nottingham.

Crianças	Sensação tátil											Propriocepção	Estereognosia		Discriminação de dois pontos	
	Toque leve		Pressão		Picada		Temperatura		Localização tátil		Toque bilateral simultâneo					
	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D						
1	18	18	18	18	15	17	18	18	18	18	18	21	22	22	3	4
2	18	18	18	18	14	15	18	18	18	18	18	21	22	20	2	2
3	18	18	18	18	11	12	18	18	18	18	18	21	22	22	2	4
4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	21	22	4	4
5	18	18	18	18	16	16	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
6	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	4	3
7	18	18	18	18	17	15	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
8	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
9	18	18	18	18	16	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
10	18	18	18	18	13	17	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
11	12	18	18	18	11	15	14	18	18	18	18	21	22	22	2	3

Tabela 4: Pontuação obtida por cada criança do grupo controle na Avaliação Sensorial de Nottingham.

Crianças	Sensibilidade tátil											Propriocepção	Estereognosia		Discriminação de dois pontos	
	Toque leve		Pressão		Picada		Temperatura		Localização tátil		Toque bilateral					
	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	simultâneo		ND	D	ND	D
1	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
2	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
3	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	22	22	4	4
5	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
6	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
7	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	21	20	4	3
8	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
9	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
10	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
11	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
12	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
13	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	21	4	4
14	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
16	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	3	3
21	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	21	21	4	4
22	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
23	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4
24	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	21	22	22	4	4

Na seção **sensação tátil da ASN**, a maior parte das crianças do GE apresentou pontuação máxima, sendo que no item picada, sete crianças apresentaram diminuição da sensibilidade tátil em ambos os lados e apenas uma no lado não dominante (tabela 3). Essa diminuição foi observada na região da palma da mão em 2 crianças. Uma criança ainda mostrou menor sensibilidade ao toque leve no lado ND e uma, à temperatura no lado ND (tabela 3). Como esperado, as crianças do GC atingiram a pontuação máxima em todas as seções da sensação tátil (tabela 4). A comparação entre grupos revelou que as crianças com hemiparesia apresentaram diminuição da sensibilidade tátil, detectada pela ASN, tanto do lado dominante quanto não dominante (tabela 5).

Na seção **propriocepção**, uma criança do GE (na região do cotovelo) e duas crianças do GC (uma na região do ombro e joelho; e a outra, no ombro e cotovelo) não atingiram a pontuação máxima (tabelas 3 e 4, respectivamente). Não houve diferença entre os grupos na seção da ASN – propriocepção (tabela 5).

Na seção **estereognosia**, uma criança do GE não alcançou a pontuação máxima no lado ND e outra não atingiu a pontuação máxima do lado D (tabela 3), enquanto que no GC, três crianças não alcançaram a pontuação máxima (tabela 4). As crianças, tanto do GE quanto do GC, apresentaram maior dificuldade em nomear os valores das moedas. Não houve diferença entre os grupos na seção da ASN – estereognosia (tabela 5).

Na seção **discriminação de dois pontos**, a pontuação máxima não foi atingida por **cinco** crianças do GE (tabela 3) e por duas crianças do GC (tabela 4). Na comparação entre os grupos, a discriminação de dois pontos avaliada pela ASN também estava diminuída do lado não dominante das crianças hemiparéticas (Tabela 5).

Tabela 5: Valores de mediana, mínimo (mín) e máximo (máx) dos grupos estudo (GE) e grupo Controle (GC) e comparação entre grupos da Avaliação Sensorial de Nottingham.

Seção	Lado	GE (n = 11)	GC (n = 24)	GE x GC
		mediana; mín; máx	mediana; mín; máx	p^1
Sensação Tátil	ND	88; 73; 90	90; 90; 90	< 0,01
	D	88; 83; 90	90; 90; 90	< 0,01
Toque Bilateral	-	18; 18; 18	18; 18; 18	1
Propriocepção	-	21; 20; 21	21; 19; 21	0,97
Estereognosia	ND	22; 21; 22	22; 21; 22	0,97
	D	22; 22; 22	22; 20; 22	0,24
Discriminação de dois pontos	ND	4; 2; 4	4; 3; 4	0,01
	D	4; 2; 4	4; 3; 4	0,14

p^1 = Mann-Whitney U; em negrito, valores de p com significância estatística.

4.1.2 Teste de discriminação de dois pontos

Como esperado, a sensibilidade da palma da mão de ambos os grupos mostrou-se menor que a dos dedos indicador e polegar, tanto no lado ND quanto no lado D, e não houve diferença de sensibilidade entre os lados da mesma região em ambos os grupos (Tabela 6). Observou-se que o GE tem menor sensibilidade na palma da mão, tanto do lado ND quanto D, quando comparado ao GC (Figura 7).

Tabela 6: Médias (μ), desvios padrão (dp) e comparação intergrupos e intragrupos do teste de discriminação de dois pontos.

Teste	Região	Lado	GE (n = 11)	GC (n = 24)	p^1	p^1	p^1
					GE x GC	GE	GC
Discriminação de dois pontos ($\mu \pm dp$; mm)	Indicador	ND	2,7 $\pm$ 1,7	1,6 $\pm$ 0,5	0,12	< 0,01 (ind-pal)	< 0,01 (ind-pal)
		D	2,0 $\pm$ 0,6	1,7 $\pm$ 0,5	0,64	< 0,01 (ind-pal) 0,09 (ND-D)	< 0,01 (ind-pal) 0,71 (ND-D)
	Polegar	ND	3,0 $\pm$ 1,6	1,7 $\pm$ 0,5	0,07	0,63 (ind-pol)	0,82 (ind-pol)
		D	2,5 $\pm$ 1,4	1,8 $\pm$ 0,9	0,25	0,41 (ind-pol) 0,25 (ND-D)	0,91 (ind-pol) 0,84 (ND-D)
	Palma	ND	6,1 $\pm$ 3,3	3,8 $\pm$ 2,2	< 0,01	< 0,01 (pol-pal)	< 0,01 (pol-pal)
		D	6,1 $\pm$ 3,0	4,1 $\pm$ 2,2	< 0,01	< 0,01 (pol-pal) 0,99 (ND-D)	< 0,01 (pol-pal) 0,34 (ND-D)
		ND					
		D					
		ND					
		D					

D = lado dominante; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Estudo; ND = lado não dominante;

p^1 = *post hoc* de Duncan. Em negrito, os resultados com significância estatística.

Figura 7: Comparação intergrupos por meio do teste de discriminação de dois pontos. GE = Grupo Estudo; GC = Grupo Controle; ND = lado não dominante; D = lado dominante. * $p < 0,05$ = estatisticamente significativo.

4.1.3 Teste de estereognosia para nomeação de objetos

Observou-se que no teste de estereognosia, as crianças hemiparéticas levaram mais tempo para completar a tarefa com o lado ND quando comparado ao seu lado D ($p = 0,01$), e também quando comparado ao lado ND das crianças saudáveis ($p = 0,03$) [Figura 8].

Tanto as crianças hemiparéticas, quanto as crianças do GC conseguiram nomear corretamente todos os objetos com a mão ND e com a mão D [tabela 7], portanto, receberam pontuação seis. Somente a criança “2” do GE e a “21” do GC identificaram incorretamente a moeda com o lado D e a bola de gude com o lado ND, respectivamente. Ou seja, apesar de mais lentas, as crianças do GE são igualmente precisas ao GC no reconhecimento e nomeação dos objetos.

Figura 8: Comparações intragrupos e intergrupos por meio do teste de estereognosia. GE = Grupo Estudo; GC = Grupo Controle; ND = lado não dominante; D = lado dominante. * $p < 0,05$ = estatisticamente significante.

Tabela 7: Medianas, valores mínimos (mín) e máximos (máx), comparações intergrupos e intragrupos do teste de estereognosia (pontuação).

Testes	Lado	GE (n = 11)	GC (n = 24)	p^1 GE x GC	p^2 GE	p^2 GC
Estereognosia	ND	6; 6; 6	6; 5; 6	0,86	0,74 (ND-D)	0,34 (ND-D)
Pontuação (mediana; mín; máx)	D	6; 5; 6	6; 6; 6	0,68		

D = lado dominante; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Estudo; ND = lado não dominante;

p^1 = Wilcoxon Matched Pairs; p^2 = Mann Whitney U. Em negrito, os resultados com significância estatística.

4.2 COMPARAÇÕES ENTRE OS TRÊS MÉTODOS

A ASN foi sensível para verificar alterações das crianças hemiparéticas em comparação com as saudáveis apenas nas seções de sensação tátil e discriminação entre dois pontos. Na sensação tátil, a baixa pontuação das crianças do GE foi principalmente na modalidade picada, avaliada com o monofilamento de Semmes-Weinstein de cor verde em todas as regiões do corpo. Vale ressaltar que, das sete crianças que apresentaram alterações táteis na modalidade picada, apenas 2 dessas foram na região da mão.

Na ASN – seção de discriminação de dois pontos – foi verificada apenas alteração do lado ND das crianças hemiparéticas, enquanto que o teste de discriminação de dois pontos com o uso do paquímetro de metal foi mais preciso porque conseguiu detectar a diminuição da sensibilidade na palma da mão em ambos os lados no GE.

Na ASN – seção de estereognosia – não houve diferença entre os grupos. É importante ressaltar que esta seção da ASN avalia somente o número de acertos no reconhecimento dos objetos. Este dado é semelhante ao obtido no teste de estereognosia para nomeação de objetos. Entretanto, a análise da variável tempo no teste de estereognosia para nomeação de objetos revela que as crianças hemiparéticas, apesar de igualmente precisas, são mais lentas que as saudáveis.

5 DISCUSSÃO

Os métodos de avaliação da somestesia que detectaram alguma alteração significativa nas crianças do GE foram: a ASN – seções sensibilidade tátil e discriminação de dois pontos, o teste de discriminação de dois pontos e o teste de estereognosia.

Na seção sensação tátil da ASN, ocorreu diminuição da sensibilidade em ambos hemisférios das crianças do GE e, na seção discriminação de dois pontos, somente no lado ND. No teste de discriminação de dois pontos, houve uma menor percepção na palma de ambas as mãos, quando comparado às crianças do GC. As crianças do GE foram igualmente precisas, porém mais lentas no teste de estereognosia quando o reconhecimento do objeto foi feito com a mão hemiparética.

5.1 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA SOMESTESIA

A ASN apresenta boa sensibilidade para detectar alterações sensoriais na população hemiparética adulta³⁹. Entretanto, o estudo de validação da versão brasileira da ASN utilizou para comparação a subescala sensibilidade do Protocolo de Desempenho Físico de Fugl-Meyer, que aborda a exterocepção e a propriocepção de membros superiores e membros

inferiores, possui alta confiabilidade interexaminador e consistência interna, mas apresenta pobre a moderada confiabilidade para o item exterocepção e apresenta alto efeito teto⁴¹.

Quando se fez a comparação da ASN com os demais testes para avaliar a somestesia, viu-se que na seção sensibilidade tátil da escala, a *picada* foi o teste que mais detectou alterações. Entretanto, o teste da *picada* usa o monofilamento verde, o mais fino, que é indicado apenas para a mão. Neste caso, a ASN difere da metodologia preconizada para a estesiometria, onde nas demais regiões do corpo pode-se considerar sensibilidade preservada a detecção do estímulo com monofilamentos mais grossos⁴². Portanto, pode ser que o teste da *picada* tenha fornecido resultados falso-negativos, e não confiáveis.

Na ASN - seção discriminação de dois pontos, o oposto pode ter ocorrido. Os valores considerados como normais para o dedo indicador e palma da mão são respectivamente 3 e 8 mm. Entretanto, estes são maiores que a média obtida pelas crianças do GC (aproximadamente 1,7 e 4,0 mm, respectivamente) e maiores que do próprio GE do seu lado hemiparético nestas duas regiões (2,7 e 6,1 mm, respectivamente), quando avaliadas por meio do teste de discriminação de dois pontos com o uso do paquímetro. Portanto, pode ter havido uma estimativa abaixo do real nos resultados da ASN – discriminação entre dois pontos.

Além disso, o manual de instruções da escala não esclarece com qual distância se deve iniciar o teste, são utilizadas apenas distâncias decrescentes, somente duas regiões são avaliadas e são atribuídos pontos

de acordo com os resultados obtidos no teste, enquanto que o teste de discriminação de dois pontos utilizado no presente estudo mostra valores absolutos, através da variação linear de distâncias crescentes e decrescentes de forma aleatória, o que permitiu a detecção de alteração de sensibilidade em ambas as mãos do GE.

Assim, o teste de discriminação de dois pontos com o uso do paquímetro parece ser mais preciso para detectar as alterações da sensibilidade tátil nessa população, entretanto, a sensibilidade da escala na criança hemiparética ainda deve ser melhor verificada com uma amostra maior.

Déficits sensoriais permanentes decorrentes de lesão no córtex cerebral são aqueles discriminativos e estão relacionados à capacidade de localização espacial do estímulo. Percepções do padrão temporal são menos afetados por lesão cortical, a não ser que se estenda à substância branca^{32,43}. Esta é uma possível explicação os achados deste estudo, justificando que, provavelmente, o teste de discriminação de dois pontos e o teste de estereognosia para nomeação de objetos sejam mais determinantes para caracterizar as alterações do processamento sensorial destas crianças.

Krumlinde-Sundholm e Eliasson¹³ não recomendam o uso da estesiometria e nem do teste de estereognosia de formas, mas viram que a discriminação de dois pontos com distâncias de 3 e 7 mm e a estereognosia de objetos familiares (semelhante ao do presente estudo) são teste úteis para detectar alterações em crianças com hemiparesia. Apesar de o teste de discriminação de dois pontos provavelmente necessitar de bastante

concentração e cognição, não requer nenhuma função motora da criança e, assim, parece ser mais preciso para detectar comprometimentos mais leves nas crianças hemiparéticas¹³.

Contudo, a normalidade de 3 mm utilizada no teste de discriminação de dois pontos pelos autores citados anteriormente, da mesma forma que a ASN, parece não ser suficiente para detectar comprometimentos mais leves. Portanto, a realização desse teste com o uso do paquímetro de metal, como utilizado no presente estudo, parece ser mais preciso para detectar déficits da sensibilidade tátil discriminativa.

Yekutieli, Jariwala e Stretch³⁶ criticaram o teste de discriminação de dois pontos por ele poder ser influenciado pelo nível de tensão muscular e, assim, poderia aparecer anormal em crianças espásticas, como resultado da hipertonia. Entretanto, a espasticidade parece não ter influenciado o teste de discriminação de dois pontos no presente estudo, uma vez que: 1) os resultados do GC concordaram com os valores normativos (entre dois e quatro milímetros) obtidos após a avaliação de 340 indivíduos normais entre 4 e 18 anos por Hermann, Novak e Mackinnon³⁴, e 2) nas regiões das polpas digitais dos dedos indicador e polegar, do lado dominante e não dominante, esses valores foram também iguais aos obtidos com as crianças do GC.

A menor sensibilidade na palma da mão no lado dominante da criança hemiparética, verificada por meio do teste de discriminação de dois pontos com o uso do paquímetro, sugere que, mesmo na mão não afetada, a criança pode apresentar alterações na percepção tátil. Lesný⁴⁴ hipotetizou

que isso poderia ser explicado pela presença de uma lesão subclínica no hemisfério contralateral ou pela existência de uma possível inervação sensorial ipsilateral.

Na hemiparesia, há um predomínio de desequilíbrio das conexões intra-hemisféricas e as compensações são notadas apenas nas lesões do hemisfério esquerdo⁴⁵. Apesar de a resolução espacial tátil ter sido descrita como uma função vantajosa do hemisfério esquerdo para o processamento, independente do lado estimulado, seria possível que os indivíduos com lesão do hemisfério esquerdo apresentassem déficits em ambas as mãos⁴⁶, entretanto, foi observado alteração também na mão dominante nas crianças do GE, em que mais da metade apresentou lesão em hemisfério direito, fato que pode levar a déficits no controle antecipatório e planejamento da ação⁴⁷⁻⁴⁹. Isso pode ter influenciado os resultados obtidos no teste de estereognosia para nomeação de objetos.

A forte relação entre a discriminação de dois pontos e a adaptação da força de preensão indica que a sensibilidade fina é relacionada à habilidade de diferenciar as forças de saída baseado na textura do objeto. Também está relacionada ao controle antecipatório, o qual se baseia nas representações das características físicas do objeto²⁸, ou seja, a menor sensibilidade da palma da mão do lado ND das crianças do GE pode ter levado ao aumento do tempo para reconhecer os objetos no teste de estereognosia para nomeação de objetos.

A combinação de evidências anatômicas, fisiológicas e comportamentais sugere que o córtex motor e, em especial, a via

corticoespinal é essencial para o desenvolvimento de uma manipulação precisa e ágil^{11,50}. Parece ainda que o cerebelo, núcleos da base e córtex cerebral estão envolvidos no controle antecipatório do ajuste de força de preensão⁵¹. Além disso, a palma da mão é densamente innervada por aferências cutâneas especializadas que permitem a adaptação das forças de preensão ao peso e ao atrito dos objetos¹¹. Estas informações corroboram os resultados do presente estudo, em que foram observados no GE diminuição da sensibilidade da palma da mão do lado ND e maior tempo para realizar o teste de estereognosia para nomeação de objetos.

O controle antecipatório das forças das pontas dos dedos (pinçamento e elevação vertical) é semelhante ao dos adultos entre os seis e oito anos de idade⁸. O desempenho motor e a espasticidade parecem ser tarefa dependentes: há uma forte relação entre a espasticidade e a adaptação de força de preensão, bem como a espasticidade e a fase de pré-levantamento, mas não entre a espasticidade e o controle antecipatório²⁸. Apesar de não ter sido aplicado nenhum teste que avaliasse o grau de espasticidade nas crianças hemiparéticas, era necessário que elas fossem capazes de manter a mão aberta ativamente durante a aplicação dos testes. Além disso, as crianças hemiparéticas podem adquirir o controle antecipatório com a prática extensiva com um objeto ou pela informação sensorial obtida previamente com levantamentos realizados com a mão contralateral²⁸.

No teste de estereognosia para nomeação de objetos não houve diferença da pontuação entre os grupos, enquanto que na seção

estereognosia da ASN, que também utiliza o sistema de pontuação, houve efeito teto com a maioria das crianças avaliadas. Os dados de ambos os testes indicam, portanto, que apesar de lentificada, a capacidade de coletar as informações táteis para o reconhecimento de objetos encontra-se preservada na criança hemiparética. Desta forma, é possível que a lentificação no reconhecimento dos objetos vista em nosso estudo se deve mais a um componente motor do que sensorial. Nossos dados diferem dos de Krumlinde-Sundhom e Eliasson¹³, que demonstram que as crianças com PC tiveram um grande número de erros no teste da estereognosia, o que não pôde ser explicado.

5.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma importante limitação do estudo foi o tamanho da amostra, o que acarretou em alguns resultados com significância estatística marginal. Desta forma, alguns dados necessitam de confirmação.

Nem todas as crianças deste estudo possuíam exames específicos de imagem, portanto, não se pode verificar a origem das alterações somestésicas (ou seja, no córtex somestésico). Isso impossibilitou verificar se as áreas envolvidas no desempenho das tarefas realizadas estavam intactas ou não.

6 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicaram que as crianças hemiparéticas possuem alteração na resolução espacial da sensibilidade tátil, detectada pelo teste de discriminação de dois pontos e pela ASN – discriminação de dois pontos.

O teste de discriminação de dois pontos permitiu ainda verificar que estas alterações são especificamente na palma de ambas as mãos.

As crianças hemiparéticas aparentemente apresentam também alterações na integração sensório-motora, uma vez que são mais lentas no teste da estereognosia

7 ANEXOS

ANEXO A

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 01/07/2009, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0644/09**, intitulado: "**CARACTERIZAÇÃO DA SOMESTESIA TÁTIL EM CRIANÇAS COM HEMIPARESIA: COMPARAÇÃO DE TRÊS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO.**" apresentado pelo Departamento de **FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

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

Pesquisador (a) Responsável: **Profa. Dra. Renata Hydee Hasue Villibor**

Pesquisador (a) Executante: **Simone Minae Yoneyama**

CAPPesq, 01 de Julho de 2009

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

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP e da FMUSP Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo - SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cappesq@hcnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnet.usp.br

hf

ANEXO B

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP	
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	
Dados de Identificação do Sujeito da Pesquisa ou Responsável Legal	
1. Nome: _____	
Documento de Identidade nº. : _____	Sexo: () M () F
Endereço: _____	
Bairro: _____	Cidade: _____
CEP: _____	Telefone: () _____
2. Responsável Legal: _____	
Natureza (Grau de parentesco, tutor, curador, etc.): _____	
Documento de Identidade nº. : _____	Sexo: () M () F
Endereço: _____	
Bairro: _____	Cidade: _____
CEP: _____	Telefone: () _____
DADOS SOBRE A PESQUISA	
1. Título do Protocolo de Pesquisa : "Caracterização da somestesia tátil em crianças com hemiparesia:	
Pesquisador: Renata Hydee Hasue Vilibor	
Cargo/Função: Professor Doutor	Inscrição Conselho Regional nº.: CREFITO – 3/21370-F
Unidade do HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da USP	
AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA	
RISCO MÍNIMO (X)	RISCO MÉDIO ()
RISCO BAIXO ()	RISCO MAIOR ()
DURAÇÃO DA PESQUISA: 24 meses	

O estudo tem como objetivo comparar as escalas e os instrumentos de avaliação sensorial nas crianças com paralisia cerebral hemiparéticas; e verificar a sensibilidade, confiabilidade e aplicabilidade das escalas e dos instrumentos de avaliação sensorial. A criança será avaliada por dois examinadores que aplicarão individualmente, em momentos diferentes, testes para quantificar a percepção do estímulo sensorial (como o tato, propriocepção, discriminação de dois pontos e reconhecimento de objetos pelo tato) com e sem o auxílio da visão. Para a aplicação das escalas e dos instrumentos de avaliação de sensibilidade, a criança será posicionada de forma confortável, em uma sala tranquila, sentada em uma cadeira, os testes serão demonstrados, os olhos vendados, e a venda será removida entre os testes para evitar desorientação.

Não é esperado qualquer desconforto ou risco durante a aplicação dos testes. Não há benefício direto para o participante, pois se trata de um estudo experimental para verificar a aplicabilidade, confiabilidade e sensibilidade das escalas e instrumentos de avaliação sensorial na hemiparesia. Somente no final do estudo poderemos concluir a existência de alguma relevância para a prática clínica.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é Renata Hydee Hasue Vilibor, que pode ser encontrada no endereço: Rua Cipotânea, 51 - Cidade Universitária, Butantã, São Paulo, 05360-160. Telefone: (11) 3091-8423. Se você tiver

alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente. Você tem direito de ser mantido atualizado qualquer resultado desta pesquisa. Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas. Estes dados serão utilizados somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo **“CARACTERIZAÇÃO DA SOMESTESIA TÁTIL EM CRIANÇAS COM HEMIPARESIA: COMPARAÇÃO DE TRÊS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO”**.

Eu discuti com a pesquisadora responsável sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data: ____/____/____

Assinatura da testemunha

Data: ____/____/____

Para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semianalfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data: ____/____/____

ANEXO C

Avaliação sensorial de Nottingham (Lincoln et al.¹⁹)

Nome: _____ Data do AVE: ____/____/____

Idade: _____ Tel(s): (____) _____ Tipo do AVE (H/I): _____

Examinador: _____ Data da avaliação: ____/____/____

Lado do corpo afetado: () Direito () Nenhum Se AMBOS, lado avaliado: _____

Presença de edema: () Sim () Não Se sim, onde? _____

Sensação Tátil												
Regiões do corpo	Toque leve		Pressão		Picada		Temperatura		Localização tátil		Toque bilateral simultâneo	Propriocepção
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		
Face												
Tronco												
Ombro												
Cotovelo												
Punho												
Mão												
Quadril												
Joelho												
Tornozelo												
Pé												

Estereognosia

☐ Moeda de R\$ 0,01	☐ Caneta esferográfica	☐ Pente	☐ Esponja	☐ Xicara
☐ Moeda de R\$ 0,10	☐ Lápis	☐ Tesoura	☐ Flanela	☐ Copo
☐ Moeda de R\$ 1				

Discriminação entre dois pontos

	mm	Pontuação		mm	Pontuação
Palma da mão			Pontas dos dedos		

Pontuação

Sensação Tátil e Estereognosia	Propriocepção	Discriminação entre 2 pontos
0: Ausente	0: Ausente	0: Ausente
1: Alterado	1: Execução do movimento (direção errada)	1: >3mm dedos e >8 mm mão
2: Normal	2: Direção do movimento (>10°)	2: <3mm dedos e <8 mm mão
4 a 9: Não testável	3: Normal ou posição articular <10°	4 a 9: Não testável
	4 a 9: Não testável	

Comentários: (por exemplo: edema ou palidez presente, meias de compressão, presença de reflexos).

Avaliação Sensorial de Nottingham

Instruções

O paciente deve ser avaliado sentado e com o mínimo de roupas possível (o ideal seria com short e roupas íntimas, sem meias de compressão). Deve-se assegurar que o paciente está confortável e em uma área tranquila sem distrações. Cada teste é descrito e demonstrado para o paciente antes de ser vendado. A venda é removida regularmente ao longo do teste para evitar que o paciente fique desorientado.

A área do corpo a ser testada está representada no diagrama. Aplique o teste de sensação na área de teste, no lado esquerdo e direito, em uma ordem aleatória. O paciente é solicitado a indicar, verbalmente ou por um movimento do corpo, quando ele sente o teste de sensação.

Cada parte do corpo é avaliado três vezes em cada um dos testes.

Presença de um reflexo não é considerada como uma percepção de sensação, mas isso deve ser registrado no campo comentário.

Sensação Tátil

Se o paciente tem problemas de comunicação, comece o teste pelas seções toque leve, pressão e picada.

Critério de Pontuação

0	<i>Ausente</i>	Falha na identificação do teste de sensação em três ocasiões
1	<i>Alterado</i>	Identifica o teste de sensação, mas não em todas as três ocasiões em cada região do corpo o sente atenuado.
2	<i>Normal</i>	Identifica corretamente a sensação de teste em todas as três ocasiões
9	<i>Não testável</i>	

<i>Toque Leve</i>	Toque, não escove, a pele suavemente com uma bola de algodão.
<i>Pressão</i>	Pressione a pele apenas o suficiente para deformar a pele, usando o dedo indicador.
<i>Picada</i>	Espete a pele com um monofilamento, mantendo mesma pressão.
<i>Temperatura</i>	Toque a pele com o lado de um dos dois tubos, um com água quente, um com água gelada (use os lados, não as bases dos tubos). Aplique os tubos quente e gelado randomicamente.
<i>Localização tátil</i>	Apenas teste aquelas áreas onde o paciente teve pontuação 2 na seção pressão.
Marque 9 para os demais.
Repita o teste de pressão com a ponta do dedo indicador coberto com talco para fazer uma marca na pele e solicite ao paciente que aponte o local exato da mancha. Se a comunicação for possível, o teste pode ser combinado com o teste de pressão. É permitido 2cm de erro.
<i>Toque Bilateral Simultâneo</i>	Toque lados correspondentes em um ou ambos lados do corpo, usando as pontas dos dedos e peça ao paciente que indique se ambos ou um (e qual) foi tocado. Apenas teste aqueles itens em que o paciente teve pontuação 2 na seção pressão. Marque 9 para os demais.

Material necessário: Venda, bola de algodão, monofilamento, dois tubos, água quente e gelada, talco.

Propriocepção

Todos os três aspectos do movimento são testados: execução do movimento, sua direção e a posição articular são avaliadas simultaneamente. O avaliador apóia e move o membro afetado em várias direções, mas o movimento é apenas em uma articulação por vez. O paciente é solicitado a realizar o mesmo movimento com o outro membro. São permitidos três movimentos para prática antes de ser vendado.

O membro superior é testado na posição sentada e o membro inferior, em supino.

Pontuação

0	<i>Ausente</i>	Ausência de execução do movimento.
1	<i>Execução do movimento</i>	Paciente indica em cada movimento que um movimento foi executado, mas a direção é incorreta.
2	<i>Direção do movimento</i>	Paciente é capaz de executar e copiar a direção do movimento teste a cada vez, mas é inexato em sua nova posição.
3	<i>Posição articular</i>	Corretamente copia o movimento teste com até 10° na nova posição de teste.
9	<i>Não testável</i>	

Material necessário: Venda

Estereognosia

O objeto é colocado na mão do paciente por no máximo 30 segundos. Identificação é pela nomeação, descrição ou pelo pareamento com o objeto idêntico. Lado afetado do corpo é testado primeiro. O objeto pode ser movido ao redor da mão afetada pelo examinador.

Pontuação para cada objeto

2	<i>Normal</i>	Item é corretamente nomeado ou pareado.
1	<i>Alterado</i>	Algumas características do objeto identificadas ou tentativas de descrições dos objetos.
0	<i>Ausente</i>	Incapaz de identificar o objeto de qualquer maneira.
9	<i>Não testável</i>	

Material necessário: Venda, moedas de R\$ 0,01, R\$ 0,10 e R\$ 1,00, caneta esferográfica (marque 2, se descreveu caneta), lápis, pente, tesoura, esponja, flanela (marque 2, se descreveu pano ou toalha de rosto), xícara, copo (marque 2, se descreveu copo descartável).

Discriminação de Dois Pontos

Séries divididas em intervalos decrescentes. Aplique dois pontos simultaneamente na pele, por aproximadamente 0.5 segundos. Solicite ao paciente que indique se um ou dois pontos foram sentidos. Registre o último intervalo no qual os dois pontos foram sentidos.

Teste ponta do dedo indicador e região tenar.

Pontuação

2	< 3 mm nas pontas dos dedos ou < 8 mm na palma da mão.
1	> 3 mm nas pontas dos dedos ou > 8 mm na palma da mão.
0	Incapaz de detectar dois pontos.

Material necessário: Venda, compasso.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mutarelli E. Distúrbios de sensibilidade. In: _____, editor. *Propedêutica Neurológica: do sintoma ao diagnóstico*. São Paulo: Ed Sarvier; 2000. p. 59–78.
2. Barros JEF de. Doença encefalovascular. In: _____, editor. *A Neurologia que todo médico deve saber*. São Paulo: Ed Atheneu; 2003. p. 171–88.
3. Lewis S. Uma maneira de abordar os sintomas neurológicos. In: Weiner W, Goetz C, editors. *Neurologia para o não especialista*. São Paulo: Ed. Santos; 2003. p. 15–26.
4. Hreib K, Jones Jr H. Avaliação clínica neurológica. In: Jones Jr H, editor. *Neurologia de Netter*. Porto Alegre: Ed Artmed; 2006. p. 30–67.
5. Winward C, Halligan P, Wade D. The Rivermead Assessment of Somatosensory Performance (RASP): standardization and reliability data. *Clin Rehabil*. 2002;16(5):523–33.
6. Lin J, Hsueh I, Sheu C, Hsieh C. Psychometric properties of the sensory scale of the Fugl-Meyer Assessment in stroke patients. *Clin Rehabil*. 2004;18(4):391–7.
7. Smania N, Montagnana B, Faccioli S, Fiaschi A, Aglioti SM. Rehabilitation of somatic sensation and related deficit of motor control in patients with pure sensory stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(11):1692–702.
8. Shumway-Cook A, Woollacott M. *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. 2 ed. São Paulo: Ed Manole; 2003.
9. Saper CB, Iversen S, Frackowiak R. Integração da função motora e sensória: as áreas de associação do córtex cerebral e as capacidades cognitivas do encéfalo. In: Kandel E, Schwartz J, Jessell T, editors. *Princípios da Neurociência*. São Paulo: Ed Manole; 2003. p. 349–80.
10. Bumin G, Kayihan H. Effectiveness of two different sensory-integration programmes for children with spastic diplegic cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2001;23(9):394–9.
11. Witney AG, Wing A, Thonnard J-L, Smith AM. The cutaneous contribution to adaptive precision grip. *Trends Neurosci*. 2004 Oct;27(10):637–43.

12. Smits-Engelsman B, Wilson P, Westenberg Y, Duysens J. Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: An underlying open-loop control deficit. *Hum Mov Sci.* 2003 Nov;22(4-5):495–513.
13. Krumlinde-Sundholm L, Eliasson A-C. Comparing tests of tactile sensibility: aspects relevant to testing children with spastic hemiplegia. *Dev Med Child Neurol.* 2002 Sep;44(9):604–12.
14. Scheidt RA, Conditt MA, Secco EL, Mussa-Ivaldi FA. Interaction of visual and proprioceptive feedback during adaptation of human reaching movements. *J Neurophysiol.* 2005 Jun;93(6):3200–13.
15. Sanger TD, Chen D, Delgado MR, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink JW. Definition and classification of negative motor signs in childhood. *Pediatrics.* 2006 Nov;118(5):2159–67.
16. Cross L, Coster W. Symbolic play language during sensory integration treatment. *Am J Occup Ther.* 1997;51(10):808–14.
17. Dunkerley E, Tickle-Degnen L, Coster W. Therapist-child interaction in the middle minutes of sensory integration treatment. *Am J Occup Ther.* 1997;51(10):799–805.
18. Luria A. Zonas sensitivas-motoras e pré-motoras e a organização do movimento. In: _____, editor. *Fundamentos de neuropsicologia*. São Paulo; Rio de Janeiro: Editora da Universidade de São Paulo; Livros técnicos e científicos; 1981. p. 144–59.
19. Stolk-Hornsveld F, Crow J, Hendriks E, van der Baan R, Harmeling-van Wel B. The Erasmus MC modifications to the (revised) Nottingham Sensory Assessment: a reliable somatosensory assessment measure for patients with intracranial disorders. *Clin Rehabil.* 2006;20(2):160–72.
20. Eliasson a C, Gordon a M, Forssberg H. Tactile control of isometric fingertip forces during grasping in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1995 Jan;37(1):72–84.
21. Arnould C, Penta M, Thonnard J. Hand impairments and their relationship with manual ability in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med.* 2007;39(9):708–14.
22. Winward CE, Halligan PW, Wade DT. Current practice and clinical relevance of somatosensory assessment after stroke. *Clin Rehabil.* 1999;13(1):48–55.

23. Dannenbaum R, Michaelsen S, Desrosiers J, Levin M. Development and validation of two new sensory tests of the hand for patients with stroke. *Clin Rehabil.* 2002;16(6):630–9.
24. Ferreira MC, Rodrigues L, Fels K. New method for evaluation of cutaneous sensibility in diabetic feet: preliminary report. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo.* 2004;59(5):286–90.
25. Sá C dos SC, dos Santos FH, Xavier GF. Mudanças motoras, sensoriais e cognitivas em crianças com paralisia cerebral espástica diparética submetidas a intervenção fisioterapêutica pelas abordagens Kabat ou Bobath. *Rev Fisioter Univ São Paulo.* 2004;11(1):56–65.
26. Hasue RH, Xavier GF. Experimentando com sensações (temperatura, tato e pressão). In: Curi R, Procopio J, Fernandes L, editors. *Praticando Fisiologia.* São Paulo: Ed Manole; 2005. p. 135–46.
27. Nather A, Neo SH, Chionh SB, Liew SCF, Sim EY, Chew JLL. Assessment of sensory neuropathy in diabetic patients without diabetic foot problems. *J Diabetes Complications.* 2008;22(2):126–31.
28. Gordon a M, Duff SV. Relation between clinical measures and fine manipulative control in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1999 Sep;41(9):586–91.
29. Polatkan S, Orhun E, Polatkan O, Nuzumlali E, Bayri O. Evaluation of the improvement of sensibility after primary median nerve repair at the wrist. *Microsurgery.* 1998 Jan;18(3):192–6.
30. Lynch E a, Hillier SL, Stiller K, Campanella RR, Fisher PH. Sensory retraining of the lower limb after acute stroke: a randomized controlled pilot trial. *Arch Physl Med Rehabil.* 2007 Sep;88(9):1101–7.
31. Lefèvre B. Avaliação neuropsicológica da criança. In: Diamant A, Cypel S, editors. *Neurologia Infantil.* São Paulo: Ed Atheneu; 2005. p. 91–118.
32. Gardner EP, Kandel ER. Tato. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM, editors. *Princípios da Neurociência.* São Paulo: Ed Manole; 2003. p. 451–71.
33. Bolanos AA, Bleck E, Firestone P, Young L. Comparison of stereognosis and two-point discrimination testing of the hands of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1989;31(3):71–6.
34. Hermann R, Novak C, Mackinnon S. Establishing normal values of moving two-point discrimination in children and adolescents. *Dev Med Child Neurol.* 1996;38(3):255–61.

35. Van Heest AE, House J, Putnam M. Sensibility deficiencies in the hands of children with spastic hemiplegia. *J Hand Surg Am.* 1993;18A(2):278–81.
36. Yekutieli M, Jariwala M, Stretch P. Sensory deficit in the hands of children with Cerebral Palsy: a new look at assessment and prevalence. *Dev Med Child Neurol.* 1994;36(7):619–24.
37. Menier C, Forget R, Lambert J. Evaluation of two-point discrimination in children: reliability, effects of passive displacement and voluntary movement. *Dev Med Child Neurol.* 1996;38(6):523–37.
38. Lincoln N, Crow J, Jackson J, Waters G, Adams S, Hodgson P. The unreliability of sensory assessment. *Clin Rehabil.* 1991;5(4):273–82.
39. Lincoln N, Jackson J, Adams S. Reliability and revision of the Nottingham Sensory Assessment for stroke patients. *Physiotherapy.* 1998;84(8):358–65.
40. Adams R, Victor M. *Neurologia.* 6 ed. Santiago: Ed McGraw; 1998.
41. Lima DH, Queiroz A, de Salvo G, Yoneyama S, Oberg TD, Lima, Núbia MFV. Versão brasileira da avaliação sensorial de nottingham: validade, concordância e confiabilidade reliability. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(2):166–74.
42. Bell-Krotoski J, Fess E, Figarola J, Hiltz D. Threshold detection and Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Ther.* 1995;8(2):155–62.
43. Tachdjian MO, Minear WL. Sensory Disturbances in the Hands of Children with Cerebral Palsy Cerebral of Children. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40:85–90.
44. Lesný I. Disturbance of Two -point Discrimination Sensitivity in Different Forms of Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1971;13(3):330–4.
45. Zaytseva NV, Walid MS, Berdichevskaya EM. Interhemispheric interaction in the motor domain in children with cerebral palsy. *Neurol India.* 2009;57(4):411–7.
46. Bleyenheuft Y, Thonnard J-L. Tactile spatial resolution in unilateral brain lesions and its correlation with digital dexterity. *J Rehabil Med.* 2011 Feb;43(3):251–6.
47. Mutsaerts M, Steenbergen B, Bekkering H. Impaired motor imagery in right hemiparetic cerebral palsy. *Neuropsychologia.* 2007 Mar 2;45(4):853–9.

48. Verrel J, Bekkering H, Steenbergen B. Eye-hand coordination during manual object transport with the affected and less affected hand in adolescents with hemiparetic cerebral palsy. *Exp Brain Res*. 2008 May;187(1):107–16.
49. Crajé C, van der Kamp J, Steenbergen B. Visual information for action planning in left and right congenital hemiparesis. *Brain Res*. 2009 Mar 19;1261(2006):54–64.
50. Bleyenheuft Y, Wilmotte P, Thonnard J-L. Relationship between tactile spatial resolution and digital dexterity during childhood. *Somatosens Mot Res*. 2010 Jan;27(1):9–14.
51. Kawato M. Internal models for motor control and trajectory planning. *Curr Opin Neurobiol*. 1999;9(6):718–27.