

1995

Análisis de la sensibilidad táctil, propioceptiva y esterognosica en la funcionalidad del miembro superior afectado de niños con hemiplejia debido parálisis cerebral

Beláustegui, Clara Inés

Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social

<http://kimelu.mdp.edu.ar/xmlui/handle/123456789/898>

Downloaded from DSpace Repository, DSpace Institution's institutional repository

**TESIS PARA LA LICENCIATURA EN TERAPIA
OCUPACIONAL**

**ANALISIS DE LA SENSIBILIDAD TACTIL,
PROPIOCEPTIVA Y ESTEROGNOSICA EN LA
FUNCIONALIDAD DEL MIEMBRO SUPERIOR
AFECTADO DE NIÑOS CON HEMIPLEJIA DEBIDO
PARALISIS CEREBRAL.**

Autoras: Beláustegui, Clara Inés
Villén, Lorena

Director: Dr. Gregorio M. Arendar
Co-directora: Lic. Ana E. Cocciolone
Asesora en Metodología: Lic. Cristina Acosta

Buenos Aires
Septiembre, 1995.

Biblioteca C.E.C.S. y S.S.	
Inventario 408	Signatura top 615-8 B41
Vol	Ejemplar:
Universidad Nacional de Mar del Plata	

INDICE

Contenidos:

PRESENTACION.....	pág. 2
INTRODUCCION.....	pág. 3
MARCO TEORICO.....	pág. 6
<i>Características de la parálisis cerebral.....</i>	pág. 6
<i>El cuerpo y su integración sensorial.....</i>	pág. 13
<i>Base y conceptos de la funcionalidad del miembro superior.....</i>	pág. 16
<i>Sensibilidad táctil.....</i>	pág. 20
<i>Sensibilidad propioceptiva.....</i>	pág. 22
<i>Sensibilidad esterognósica.....</i>	pág. 23
ESTADO ACTUAL DE LA CUESTION.....	pág. 28
DISEÑO METODOLOGICO.....	pág. 31
<i>Tipo de estudio.....</i>	pág. 31
<i>Hipótesis.....</i>	pág. 31
<i>Delimitación de los términos de la hipótesis.....</i>	pág. 31
<i>Universo de estudio.....</i>	pág. 35
<i>Criterios para la selección del grupo de estudio.....</i>	pág. 35
<i>Criterio de inclusión.....</i>	pág. 35
MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	pág. 36
<i>Instrumentos de recolección de datos.....</i>	pág. 39
<i>Procesamiento de la información.....</i>	pág. 40
<i>Análisis de los datos.....</i>	pág. 41
INTERPRETACION.....	pág. 59
CONCLUSION.....	pág. 60
BIBLIOGRAFIA.....	pág. 62
APENDICE I.....	pág. 67
<i>Planillas individuales para cada niños y una planilla resumen para el registro de la totalidad de los datos.....</i>	pág. 68
APENDICE II.	
<i>Definición de la sensibilidad integrada.....</i>	pág. 73
ANEXO.....	pág. 75

PRESENTACION

Este trabajo fue realizado como requerimiento para obtener la licenciatura en Terapia Ocupacional y así concluir nuestra carrera universitaria. Para ello tuvimos que reflexionar para poder elegir una temática a investigar, la cual quisimos que sea de nuestro interés y al mismo tiempo que enriquezca nuestra quehacer profesional.

Nuestra investigación surge luego de ahondar en las distintas experiencias en prácticas clínicas que hemos tenido, donde al observar niños con daños neurológicos, nos interesamos en la parálisis cerebral.

Al haber culminado, sentimos una gran satisfacción, no solo por haberlo terminado, sino por lograr algo que tanto anhelabamos, el cual por momentos pensabamos no alcanzarlo jamás. Hoy lo podemos ver terminado y así compartirlo con la comunidad profesional.

Nos hubiera resultado imposible culminar esta labor sin el apoyo y la ayuda constante de nuestros directores; asesora; Cecilia, la secretaria del Dr. Arendar; el Dr. Li Mau, Dra. Susana Sequeiros y todos aquellos que colaboraron en ella y nos estimularon en cada uno de nuestros tropiezos.

INTRODUCCION

Los niños que padecen parálisis cerebral, ocupan una gran parte de la población con discapacidad, sus múltiples trastornos trae como consecuencias limitaciones en el momento de valerse por sí mismo en las actividades básicas cotidianas.

Sentimos un profundo interés en investigar su problemática . Nos fueron surgiendo diferentes interrogantes , en algunos de ellos sus respuestas ya habían sido estudiadas, mientras que en otros había un mundo por conocer.

La relación entre impedimentos sensoriales, táctiles y la actividad funcional de la mano fue estudiada en un grupo de 10 pacientes con accidente cerebro vascular, por Robertson & Jones en 1994, quienes en sus hallazgos demostraron que estos pacientes no poseen normal uso funcional de la mano y su procesamiento de la información sensorial táctil es lenta.¹

Hasta la actualidad no hemos encontrado trabajo alguno que estudie la relación entre la sensibilidad táctil, propioceptiva y esterognósica en la funcionalidad del miembro superior afectado en niños con parálisis cerebral hemipléjica en la Argentina.

Un análisis minucioso de la lesión nos permitió comprenderla neurofisiológicamente, de esta manera observamos que, junto con la lesión motora existe una lesión sensitiva, conocimiento indispensable para el abordaje en terapia ocupacional.

A través de la recolección e intercambio de datos , con diferentes profesionales llegamos a nuestra problemática:

Como se encuentra la sensibilidad táctil, propioceptiva y esterognósica en la funcionalidad del miembro superior afectado de niños hemipléjicos debido a

¹Robertson S, Jones L. *Tactil Sensory Impairments and Prensile Function in Subjets with Left Hemisphere Cerebral Lesions*, E.E.U.U., October 1994.

parálisis cerebral de 6 a 13 años que concurren al Hospital de Pediatría "Dr. Juan P. Garrahan".

En este proceso de reflexión de la literatura existente hasta el momento elaboramos la siguiente hipótesis como respuesta:

Los niños con P.C. hemipléjica presentan un déficit en la sensibilidad táctil, propioceptiva y esterognósica así como en la funcionalidad del miembro superior afectado.

Para ella nos propusimos los siguientes objetivos:

General:

- *Sistematizar la sensibilidad y de funcionalidad del miembro superior afectado.*

Específicos:

- *Determinar el compromiso sensorial en las áreas: esterognosia-discriminación táctil-propiocepción.*
- *Registrar el grado de operacionalidad de miembro.*
- *Determinar en que medida se presenta la sensibilidad en la funcionalidad del miembro superior afectado.*

Con el fin de llevar a cabo nuestra investigación seleccionamos una población de niños hemipléjicos por lesión cerebral, con edades comprendidas entre 6 y 13 años del servicio de ortopedia del Hospital "Dr. J.P. Garrahan" de la Capital Federal. De estos 71 niños citados, evaluamos 33 niños de ambos sexos.

El marco teórico de esta investigación fue realizada a partir de la descripción de la patología, nos introducimos en el conocimiento de la neurofisiología de niños normales, para luego comprender la neuropatología de la parálisis cerebral. Nos basamos en neuro-Ortopedistas, como J. Gage, E. Bleck y en las bases del neurodesarrollo propuestas por los esposos Bobath.

Introducimos conceptos de la teoría de la Integración Sensorial, la cual nos brinda un enfoque global de la organización en el sistema nervioso central de los estímulos sensoriales y las respuestas motoras.

Destacamos el papel primordial del miembro superior, el desarrollo sensorio-motor, su funcionalidad, habilidad necesaria para realizar todas las actividades.

Seleccionamos para nuestra investigación un diseño de tipo descriptivo, en ella se realizaron evaluaciones a niños en los meses Marzo y Abril de 1995.

No solo consideramos las variables de la hipótesis, así mismo tuvimos en cuenta otras tales como: distribución con respecto a la edad, distribución según sexo, el hemisferio afectado observamos la relación existente de estas variables con las de la hipótesis.

Durante el transcurso de la investigación nos propusimos diferentes metas y así dejar un aporte al conocimiento científico de la Terapia Ocupacional:

- Demostrar la importancia que tiene conocer el nivel de sensibilidad en la funcionalidad del miembro superior afectado en cada niño.*
- Proponer un análisis de la parálisis cerebral en sus alteraciones sensoriales y motoras en conjunto.*
- Transmitir este estudio de Terapia Ocupacional al servicio del Hospital de Pediatría "Dr. Juan. P. Garrahan", Bs. As..*
- Difundir nuestro aporte a los profesionales del área de la salud.*

MARCO TEORICO

Características de la parálisis cerebral

“La *Parálisis Cerebral* es un desorden en el movimiento y la postura (incapacidad motora), resultado de un insulto no progresivo al sistema nervioso central. Este desorden puede radicar en una lesión al cerebro en normal evolución, o en un sistema nervioso central que se ha desarrollado de manera anómala desde una temprana etapa”²

James Gage refiere que “la Parálisis Cerebral es causada por una lesión en el cerebro inmaduro, lo cual usualmente ocurre durante o brevemente después del nacimiento, a pesar de que todas las funciones del cerebro puedan estar afectadas, la corteza motora es la más vulnerable”³

Los trastornos pueden asociarse con afectaciones en las áreas del lenguaje, de la visión y de la audición, con diferentes tipos de alteración de la percepción, déficit intelectual y/o epilepsia. Esta lesión al afectar el cerebro inmaduro, trae como consecuencia una interferencia en la maduración del sistema nervioso central, determinando el tipo, diagnóstico, evaluación y tratamiento del niño.

Su etiología es muy diversa. Las posibles causas de la parálisis cerebral son: asfixia neonatal, prematurez y bajo peso, síndromes genéticos, malformaciones congénitas, kernicterus, infecciones en el útero, meningitis, apgar menor de 3 a los 20 minutos, hemorragia del cuarto ventrículo, los posibles factores de riesgo que se asocian a esta patología son: epilepsia materna, hipertiroidismo, sangrado en el tercer trimestre, complicaciones en la placenta, presentación de nalgas, infecciones posnatales y tumores.

²SUSSMAN, M. *The Diplegic Child*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. E.E.U.U. 1992, pág. 3.

A través de una organización somatotópica, se puede observar que una lesión ocurrida en la región del tercer ventrículo antes que las fibras piramidales comiencen a compactarse en la cápsula interna, comprende los miembros inferiores, así una lesión en esta área puede entrar en el diagnóstico clínico de diplegía espástica. Si se analiza en términos de lesión periventricular, como en un compromiso parapléjico, el daño puede estar limitado a una parte de la cápsula interna, la cual inerva los miembros inferiores; mientras que en una cuadriplejía, el daño compromete la entera cápsula interna.

En niños con hemiplejía la lesión usualmente se encuentra en o cerca de los tractos motores de la corteza, producida por una hemorragia subdural o intradural. Las lesiones cerebrales producidas en la niñez hasta los 5 años se consideran parálisis cerebral. A partir de esa edad se acercan cada vez más al cuadro de hemiplejía del adulto.

Es necesario conocer el sistema del control motor normal para una mejor comprensión de su alteración en parálisis cerebral.

La *corteza motora* primaria puede iniciar los movimientos motores, pero la corteza motora y el área motora suplementario son necesaria para proveer patrones de movimientos que involucran grupos musculares para desarrollar una actividad específica. Los *ganglios basales* ayuda a controlar patrones complejos de movimientos musculares particularmente con respecto a su intensidad y dirección. Sus dos funciones más importantes son para ayudar a la corteza: (a) para ejecutar patrones de movimientos subconsciente, pero ya aprendidos, y (b) para planear patrones de movimientos múltiples, paralelo y secuenciales los cuales el cerebro debe asimilar para realizar una actividad determinada. La principal función del *cerebelo* está en el registro del tiempo de las actividades motoras y en la rápida progresión de un movimiento al siguiente. Debido a esto es particularmente activo en el interjuego entre grupos

³GAGE, J. *Gait analysis in Cerebral Palsy*. Clinics in Developmental Medicine, N°121, Mac Keith Press with Blackwell Scientific, London; Cambridge University Press, New York . 1991, pág. 1.

musculares agonista y antagonista. El *tronco cerebral* tiene muchas funciones, pero con respecto al control motor es él quien le provee sostén al tono corporal axial (el cual es necesario para la postura erecta) y modificación continua de las diferentes direcciones de este tono (para mantener el equilibrio). Con el objeto de realizar esto, el tronco cerebral requiere un continuo feedback del sistema vestibular. Finalmente programados en el cordón espinal se encuentran patrones locales de movimientos para todas las áreas del cuerpo

Nuestra capacidad para movernos y realizar actividades, manteniendo el equilibrio y la postura, depende del sistema nervioso central. Este mecanismo complicado y automático denominado “mecanismo del reflejo postural normal” es el que nos da el requisito previo para la actividad funcional normal, Bobath consideró que este mecanismo es responsable de la evolución de tres factores:

- *Un tono postural normal*: se utiliza para dar expresión al hecho de que con el objeto de controlar la postura y el movimiento los músculos son activados en patrones.
- *La gran variedad de fuerzas musculares opuestas mediante inervación recíproca*: resulta de la contracción simultánea de grupos musculares opuestos, denominándose co-contracción.
- *La gran variedad de patrones de postura y movimiento que constituyen la herencia común del hombre*.

Neuropatología de la parálisis cerebral

Gage (1991) cita a J.Perry, quien describe basándose en los elementos funcionales del control motor, cinco tipos de control muscular, los cuales permiten movernos normalmente (Tabla 1). Los centros neurológicos de estos cinco tipos se encuentran a diferentes niveles subcorticales y/o del cordón espinal.⁴

TABLA 1

Niveles neurológicos de control

Signo clínico	Estímulo	Nivel neurológico
Espasticidad (rigidez)	Estiramiento rápido (estiramiento lento)	Arco reflejo del huso muscular
Flexión del miembro en masa.	Extensión o flexión de rodilla y cadera.	Interacción multisegmentaria del cordón espinal.
Tono postural erecto en el tronco cerebral.	Tronco vertical.	Sistema vestibular.
Patrones de locomoción primitiva.	Deseo de enderezarse o pisar.	Cerebro medio locomoción primitiva.
Control selectivo.	Volición normal.	Cerebelo.

Fuente: GAGE, "Gait analysis in Cerebral Palsy", con permiso de Perry, 1975, pág. 53.

Este autor señala que todo individuo con lesión en la neurona motora superior esta sujeto a mezclas variadas de estos cinco tipos de mecanismos de control primitivo.

El cerebro posee 2 áreas mayores de control motor: el sistema piramidal y el sistema extrapiramidal. En la parálisis cerebral, de acuerdo a su tipo, estos sistemas aparecen lesionados.

En estos niños la lesión interfiere en el mecanismo del reflejo postural normal, alterando los tres factores de control postural. En lugar del tono postural normal

⁴GAGE, J. Obra citada, pág. 53

puede aparecer hipertonia, hipotonia o espasmos intermitentes; con respecto al grado y variedad normal de inervación recíproca, se pueden observar en el niño desviaciones anormales dependiendo del tipo de trastorno, del sitio de la lesión y en relación a la gran variedad de patrones normales de postura y movimiento, el niño presentar patrones anormales de coordinación debido a la liberación de reflejos posturales anormales.

Al ser una patología tan compleja y extensa tuvimos que delimitar nuestra población para ser más precisas. De acuerdo a su clasificación topográfica-motriz,

establecida por la academia Americana de Parálisis Cerebral (Tabla 2), considerando esta la más apropiada a los fines de nuestra investigación; seleccionamos la hemiplejía, la cual presenta un compromiso ipsilateral de miembros superiores e inferiores, predominantemente superior.

Los hallazgos de laboratorio demuestran, frecuentemente, a través de la tomografía computada un quiste porencefálico en el hemisferio afectado.

De acuerdo a la localización de la lesión en el cerebro el tono puede ser, espástico, atetósico o mixto, presentándose la espasticidad en forma predominante.

TABLA 2

Clasificación topográfica y motriz de la Parálisis Cerebral

Espástico

Dipléjico—miembros inferiores más que superiores.

Cuadripléjico—los 4 miembros equitativamente comprometidos.

Hemipléjico—compromiso de un lado, usualmente m.s. más que m.i.

Doble hemipléjico—compromiso mayor de m.m.s.s. que m.m.i.i.

Diskinético

Hiperkinético o coreoatetósico

Distónico

Atáxico

Mixto

Fuente: GAGE, Obra citada, pág. 2.

Con respecto a los desórdenes cognitivos y visuales, en estos niños los déficits de la atención, con o sin dislexia, son más comunes que el retardo mental, registrándose una alta incidencia de convulsiones. El estrabismo puede estar presente; si la corteza visual se encuentra comprometida puede aparecer una hemianopsia.

Desde un punto de vista neuropatológico, en la hemiplejía a diferencia que en la diplejía, existe un sistema unilateral sensitivo y motor relativamente intacto.

La típica postura del niño con hemiplejía espástica consiste en pie y rodilla en equino; codo, muñeca y dedos en flexión, junto con el pulgar en aducción. Variaciones de este patrón van a ser halladas si la parálisis cerebral es apenas discernible o severa.

En el laboratorio del hospital de niños de Newington (Inglaterra), el Dr. Gage ha estudiado en profundidad la marcha y el comportamiento de los miembros inferiores y ha determinado que existen cuatro patrones básicos de compromiso motor

(tipo I-al-IV) en la hemiplejía espástica, los cuales dependen de la premisa de Perry, quien señala que "siguiendo una injuria neurológica la recuperación es de proximal a distal." (Winters, T.F. et al. 1987).⁵

Berta Bobath (1972) agrega que junto con los déficits motores existen también déficits sensitivos; tales como, discriminación táctil, percepción espacial, sentido de la posición y apreciación del movimiento, esterognosia, y percepción del propio cuerpo.

Nuestro criterio para seleccionar la hemiplejía dentro de la parálisis cerebral, fue a partir de considerarla como una patología en la cual el compromiso no es global, uno de sus lados y su habla usualmente no se encuentran afectados.

⁵GAGE, J. *Curso de laboratorio de marcha normal y patológica*, Buenos Aires, Octubre, 1994.

EL CUERPO Y SU INTEGRACIÓN SENSORIAL

“La primera percepción sensorio-motora de la imagen del cuerpo es expansiva en el recién nacido quien golpea el pecho de la madre y mira con fijeza en sus ojos, durante la alimentación, uniendo una experiencia motora y social en el proceso vincular. Movimientos crecientemente voluntarios, repetitivos y agradables, tales como, sacudidas de los brazos están acompañados por vocalizaciones espontáneas, las cuales despiertan inmediatas respuestas verbales de la madre del bebé. Este primer lenguaje, un dialogo de sonido entre el bebe y su progenitora es incrementado por la interacción de estímulos motores y sociales.”⁶

Nuestro cuerpo está en íntima relación con distintas funciones como, la percepción, la imaginación, la acción motora, la sensibilidad, el afecto y la emoción, la formación de conceptos, el pensamiento abstracto y la simbolización, así como los procesos inconscientes que se hallan contenidos en la formación del cuerpo como unidad bio-psico-social.

El Dr. Le Boulch al referirse al propio cuerpo indica que “el esquema corporal es la organización de las sensaciones relativas a su propio cuerpo en relación con los datos del mundo exterior”⁷.

Nosotros, como seres humanos percibimos a través de los sentidos; esta información llega al sistema nervioso central, el cual actúa como organizador.

Los impulsos neurales deben atravesar dos o más neuronas para constituir una experiencia sensorial, una respuesta motora o un pensamiento. Cuanto más compleja es la función, más neuronas se encuentran comprometidas en la transmisión del mensaje. Cada neurona agrega una mayor cantidad de elementos a la experiencia y respuestas de una persona.

⁶ERHARDT R. *Developmental Hand Dysfunction*. Therapy Skill Builders. E.E.U.U. 1994, pág 2

⁷VAYER, P. *Educación psicomotriz y retraso mental*, 1967, pág.

Las sensaciones son corrientes de impulsos eléctricos, los mismos deben integrarse de modo de tener significados. Esta integración es lo que transforma a la sensación en percepción. La percepción es un proceso de diferenciación. Al principio el bebé percibe muy difuso y poco complejo, con el desarrollo se va estructurando. Los modelos de transformación se van complejizando y así el niño puede unir la información y complementarlas⁸ (Anita Schwald, Mar del Plata, 1992).

Percibimos nuestros cuerpos, otras personas y objetos debido a que nuestro cerebro ha integrado a los impulsos sensoriales en forma significativa.

Nos adherimos a los conceptos de la Terapista Ocupacional Jean Ayres, quien afirma que la integración es un tipo de organización. Integrar implica agrupar u organizar las diferentes partes como un todo. Cuando algo es integrado sus partes trabajan juntas como una unidad. El sistema nervioso central (en especial el cerebro) puede transformar una cantidad infinita de información de origen sensorial en una experiencia integral total.

La integración sensorial es la organización útil de las sensaciones. Los sentidos nos brindan información sobre las condiciones físicas del cuerpo y del ambiente que nos rodea, esta no ingresa sólo a través de los ojos y de los oídos, sino que a través de cualquier zona de nuestro cuerpo. Es a partir de esta información, que nuestro organizador está preparado para realizar la planificación de la acción motora .

La coordinación del movimiento para la actividad de destreza demanda varios años de desarrollo ordenado. El desarrollo motor no es una entidad separada sino que influye profundamente en todos los demás aspectos de la conducta del niño. El aprendizaje, el cual se basa en el desarrollo sensorio-motor, comienza con la exploración del niño de su propio cuerpo; luego comenzará a conocer diferentes texturas, formas, temperaturas y objetos chupándolos y luego tocándolos. El

⁸SCHWALD, A. *Curso de integración sensorial básico*, Mar del Plata, 1992.

desarrollo físico va a tener un papel preponderante en el desarrollo visomotor y perceptivo. Diversos autores han observado que las restricciones en la capacidad del niño para el movimiento activo entorpecen la adquisición de experiencias perceptivas de su propio cuerpo, interfiriendo de esta forma su capacidad intelectual total.⁹

⁹BOBATH, K. *Base neurofisiológicas para el tratamiento de la parálisis cerebral*. 2da. Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, 1982, pág. 45..

BASES Y CONCEPTOS DE LA FUNCIONALIDAD DEL MIEMBRO

SUPERIOR

“La perfección final de la mano es evidente no solo en la anatomía y en el control motor sino también en la percepción sensorial”

Rhoda Erhart, 1994.

Una habilidad es algo que debemos planificar desde el punto de vista motor de modo de aprenderla, pero que luego la practicamos espontáneamente. Una vez que se ha aprendido una capacidad, ya no requiere de la planificación motora o la atención consciente. Las habilidades se integran dentro de la operación total del cerebro y por lo tanto emergen en forma espontánea.

Dado que la planificación motora constituye el primer paso en las capacidades de aprendizaje, con frecuencia en el niño dispráxico se encuentran reducidas dichas capacidades.

Piaget, al hablar sobre la organización de las praxias, considera “que existen dos formas de coordinación: la interna y la externa. La coordinación interna es la que hace posible que en la acción se reúnan muchos movimientos parciales en un acto total. La coordinación externa se establece como una relación entre dos o más praxias que culminan en un acto superior, es decir una nueva praxia. La característica más importante de la coordinación está dada por la “asimilación”- un conocido concepto piagetiano-. Esta puede ser funcional o reproductora, cuando consiste en la repetición y consolidación de una función dada; cognóctica, cuando discrimina los objetos asimilados a un esquema dado y, finalmente, generalizadora, en tanto extiende el dominio de ese esquema. De este modo, la praxia es un proceso de integración cuya resultante es el “esquema”¹⁰

¹⁰ AZCOAGA y cols. *Las funciones cerebrales superiores y sus alteraciones en el niño y en el adulto*. Paidós. Buenos Aires, 1992, pág. 97.

Cuando hablamos de esquema de una acción estamos haciendo referencia a la "estructura" general de esta acción, las cuales, según K. Koffka, son las "unidades" del aprendizaje, que se mantiene a través de repeticiones y se fortalece por el ejercicio, sin embargo cada situación concreta puede variar de acuerdo a circunstancias externas .

Una gran parte de la capacidad de aprendizaje consiste en la habilidad de integrar la información sensorial.

Para una mayor comprensión de este desorden, reconocido como una condición de multidiscapacidad ,es necesario describir los términos *impedimento*, *inhabilidad* y *discapacidad* definidas por la Organización Mundial de la Salud:

- *Impedimento* representa una perturbación a nivel orgánico.
- *Inhabilidad* describe la consecuencia del impedimento para la función o la actividad.
- *Discapacidad* expresa la desventaja experimentada por el individuo como un resultado del impedimento de la habilidad, de este modo reflejando la interacción del individuo y su adaptación al medio

La habilidad de un paciente para usar sus manos en forma efectiva depende de la integridad anatómica, elongación muscular, sensación y coordinación. Esta también influenciada por la edad. el sexo y el estado mental y por el proceso de enfermedad que afecta no solo sus manos sino también otras áreas. Aún cuando el conocimiento de estas variables individuales puedan permitir que se hagan ciertas suposiciones razonables sobre las funciones de la mano, ellas solo raramente permiten afirmaciones definitivas. Por esta razón la función debe ser evaluada a través de tareas representativas de actividades funcionales diarias ¹¹

¹¹JEBSEN, R.H., TAYLOR, R. B. & cols. *An Objective and Standardized Test of Hand Function*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. Vol. 50.E.E.U.U. 1969, pág. 111.

Creemos que, el rol funcional de la mano es modelarse ella misma sobre objetos y sobre las superficies. Ella efectúa estas dos funciones a través de los arcos palmares dinámicos y movimientos combinados de hombro, antebrazo y muñeca. Estos orientan la mano en el espacio, ubicándola en la posición correcta para recibir un objeto o aceptar la superficie de descarga de peso. Además mueven a la mano hacia un lugar donde ella puede ser útil y eficiente. Cuando se manipula un objeto, los movimientos de los dedos son sensibles a las propiedades sensoriales de ese objeto

El control del sistema nervioso central de la mano es diferente del hombro, tronco u otros movimientos proximales. La división del control del hombro de aquel de la mano no debe sorprendernos puesto que, la función de estas dos partes del cuerpo es completamente diferente. El propósito primario del brazo es ubicar la mano en una posición para la función. El propósito de la mano es accionar en el medio. Los mecanismo del sistema nervioso central han sido diseñados para complementar ambas funciones.

La mano puede ser poderosa. Es posible desplazar la mano alrededor de un objeto e inmovilizarlo completamente en la palma. Se puede mantener esta toma poderosa cuando la resistencia se haya en el objeto por la naturaleza de su peso o debido a que cierta fuerza esta tratando de sacarlo de la mano. Aún así al mismo tiempo, la mano es un delicado instrumento.

Se necesita una complicada combinación de movimientos de la mano que permitan usar tijeras, atar zapatos, abrochar botones, y funcionar independientemente en nuestra especie altamente evolucionada.

R. Erhardt (1994) cita a María Montessori quien califica a la mano como “el instrumento de inteligencia”. Desde el comienzo de la vida, las manos estan intrincadamente comprometidas en toda aspecto del desarrollo total: motor, social, del lenguaje y cognitivo.¹²

¹² ERHARDT, R. Obra citada, pág. 1

Si bien, es verdad que la función motora depende del control muscular, consideramos asimismo, que es altamente dependiente de la integridad de la información generada por los receptores sensoriales, en particular las fibras aferentes de largo calibre tipo A-beta. Estas proveen información que permite una justa modulación y adaptación de los movimientos, siendo estos suaves y profundos.

Las terapistas ocupacionales A. Hendrson y Ch. Pehoski afirman que el feedback sensorial es decisivo durante la adquisición de nuevas tareas y también es importante en muchas actividades diarias. Las tareas manipulativas dependen excesivamente de la guía sensorial de los receptores de la mano. La visión también es importante. Ella guía a la mano dentro del espacio, prepara a la mano para la toma y puede ayudarla determinar la dirección de la manipulación. Pero es la información de la mano misma, la que guía los dedos alrededor de un objeto para tomarlo o dirige los movimientos de un objeto dentro de la mano. Los inputs sensoriales nos permiten graduar nuestra toma con respecto al peso de un objeto y sus características de fricción. Sin este input, las acciones de la mano están severamente limitadas.¹³

El sistema nervioso central recibe información de una variedad de receptores, tales como piel, ojos, nariz, huesos, músculos, articulaciones y órganos internos, a través de la vía afrente. El sistema organiza esta información y a través de la vía eferente produce el *output*, realizando el feedback que estimula esta interacción.

A pesar de su pequeño tamaño, los músculos intrínsecos de la mano contienen más receptores en los husos musculares que muchos músculos del tronco y de los miembros. Los receptores de los husos musculares están pensados para proporcionar la información necesaria para corregir pequeños errores en el movimiento. Los músculos intrínsecos son conocidos por ser decisivos para los movimientos controlados y finos. (Cooper, 1960; Devandan, Ghosh & John, 1983.)

¹³ HENDERSON, A.; PAHOSKI, Ch. *Hand function in the child*. Mosby.E.E.U.U. 1995, pág. 6.

En este sentido, hemos querido tomar a la sensibilidad, pero creemos necesario analizarla en tres dimensiones para nuestro estudio:

- 1. Sensibilidad táctil.**
- 2. Sensibilidad propioceptiva.**
- 3. Sensibilidad esterognósica.**

1. SENSIBILIDAD TÁCTIL

El tacto es nuestro primer lenguaje, el cual mediatiza nuestras experiencias en el mundo. La sensación del tacto es el canal expresivo más viejo y primitivo.

Los receptores táctiles se encuentran a lo largo de la piel y son activados por estímulos externos tales como, tacto, dolor, presión y temperatura. La tabla 3 describe los receptores que residen dentro de la piel, su localización, las modalidades primarias de estimulación, velocidad de adaptación, y tipos de fibras asociadas con el receptor de la piel. Las fibras están clasificadas por el diámetro, el cual está relacionado con la velocidad de conducción de las fibras. Las fibras mielinizadas largas (A-beta) conducen más rápido, que las fibras mielinizadas pequeñas (C). Si bien todos los receptores responden a todos los inputs, solo el estímulo al cual el receptor responde optimamente es registrado.

TABLA 3

Localización, modalidades de sensación, velocidades de adaptación y tipos de fibras asociadas con los receptores de la piel.

Tipo	Localización	Estímulo	Tipos de fibras	Adaptación
Terminación nerviosa libre.	Dermis, cápsula articular, tendones, ligamentos.	Dolor, temperatura.	A-delta, C	Lenta
Plexo folicular del pelo	Dermis profunda	Desplazamiento del pelo; dolor	A-delta	Rápida
Corpúsculos de Meissners (corpúsculos táctiles)	Papilas de la piel, membranas mucosa de la punta de la lengua	Tacto	A-delta	Rápida
Corpúsculo de Pacini	Tejido subcutáneo	Presión, vibración	A-delta	Rápida
Extremidad del bulbo de Krause	Papilas de la piel sin pelo; cerca del plexo folicular del pelo.	frio?	A-delta, C	Debajo de 20 C; no adaptación
Disco de Merkel	Epidermis de la piel sin pelo; folículo del pelo.		A-beta	Lenta
Terminación de Rufini	Cápsulas articulares; tejido conectivo	tacto	A-delta	Lenta

Fuente: Fisher, A., Murray, E., Bundy, A. "Sensory Integration" 1991, pág. 114

El sistema táctil es el sistema sensorial más extenso y desempeña una función vital en la conducta humana.

Erhart (1994) establece que la función táctil es la mayor fuente de información sobre el medio y el efecto de las respuestas motoras sobre el mismo. A medida que una persona se mueve, la información sensorial es continuamente asimilada para guiar al movimiento. Esta percepción táctil se integra con la información de los propioceptores para mejorar los movimientos bien controlados y coordinados en los cuales los músculos agonista y antagonistas trabajan en una suave sinergia. Esto es particularmente importante para las habilidades de alto nivel que involucran la manipulación de la mano, necesarias para muchas de las actividades de la vida diaria.

2. SENSIBILIDAD PROPIOCEPTIVA

La propiocepción se refiere a la percepción del movimiento de las articulaciones y al propio cuerpo, así como a la posición del cuerpo o segmento corporal en el espacio. Más específicamente, la percepción nos permite registrar en la orientación espacial de nuestro cuerpo o parte del mismo en el espacio, la rapidez y el tiempo de nuestro movimiento, cuanta fuerza nuestros músculos están ejerciendo y cuanto y que tan rápido un músculo esta siendo elongado.

El término se refiere a la captación de los movimientos de las partes del propio cuerpo por los mecanorreceptores que se encuentran ubicados en la profundidad de los músculos, articulaciones, tejido conectivo y el sistema vestibular. Es además, el sistema por medio del cual se logra el sentido del equilibrio.

No solo las sensaciones provienen de nuestro cuerpo en movimiento, sino que también se producen cuando el mismo no esta en movimiento, dado que los músculos y articulaciones envían en forma constante información al cerebro para indicarnos la posición en la que nos encontramos. Debido que existen tantos músculos y articulaciones en el cuerpo, el sistema propioceptivo es tan intenso como el táctil.

Existe una clásica diferenciación entre propiocepción articular consciente, proveniente primeramente de los receptores articulares; y una propiocepción inconsciente proveniente del huso muscular y de los receptores tendinosos. Una reciente tendencia, sin embargo, es la de usar los propiocepción y kinestesia como sinónimo. Para nuestro trabajo es importante hacer una distinción entre propioceptores (receptores propioceptivo) y propiocepción (feedback propioceptivo y percepción del movimiento articular y corporal). Como vemos, no toda la propiocepción es derivada de los receptores propioceptivo. Correlaciones internas de señales motores que son enviadas a los músculos cuando una acción es planeada (descarga corolaria) también son una fuente importante de propiocepción. La descarga corolaria es importante para (a) realizar diferencias entre nuestros movimientos activos (generados internamente) y pasivos generados por un estímulo externo, (b) identificar si hemos programado un

nivel apropiado de actividad motora, (c) el desarrollo del esquema corporal y (d) nuestra percepción de fuerza. Este conocimiento de nuestro cuerpo y de nuestro movimiento es importante para la planificación motora.

3. SENSIBILIDAD ESTEROGNOSICA

Es bien distinto desde el punto de vista de la riqueza de información, palpar un objeto o poner la mano sobre él. Cuando apoyamos la mano sin moverla sobre una medalla, por ejemplo, los sentidos cutáneos nos proporcionan datos extraordinariamente ricos o deficientes, comparados con los que obtenemos al palpar.

La esterognosia es considerada una gnosis táctil compleja, debido a que en ella actúan dos analizadores: el cutáneo táctil y el cinestésico-motor.

El Dr. Azcoaga, reconoce que en el proceso de reconocimiento táctil interviene la superficie de la piel con sus receptores que se activan por la depresión de la superficie cutánea y por los cambios de la temperatura del objeto. Estos estímulos generan una información simultánea que tiende a configurar la identificación de las condiciones de la superficie del objeto pero no puede proporcionar una identificación del relieve, del volumen y de la forma, denominándolo tacto pasivo.

Con respecto al tacto activo, es decir la palpación, no solo hay una información propioceptiva que se agrega a la información de los receptores cutáneos; del mismo modo hay que considerar la secuencia de los movimientos de los dedos, quienes van a ir configurando los contornos del objeto y hacen posible su reconocimiento. Este proceso está dado por el feedback propioceptivo; de esta forma podemos determinar la reproducción del objeto y por consiguiente su identificación.

Asimismo, creemos que para reconocer las propiedades de un objeto es necesario pasar corticalmente por dos etapas: la primera tiene lugar en área cortical receptiva primaria, donde se registran los impulsos sensitivos llegados desde el tálamo,

mientras que en la segunda etapa se elabora el significado de los impulsos sensitivos que llegan a la corteza.

La evaluación de los tres tipos de sensibilidad elegidos se realizó con la visión ocluida con un biombo, a través del siguiente procedimiento:

Para la medición sensibilidad táctil se utilizó la discriminación de dos puntos, a una distancia de 6 mm. en el pulpejo del dedo medio del miembros afectado. Se realizaron 10 presiones estáticas en forma alternativa 1 y 2. La medición se efectuó de acuerdo al número de intentos reconocidos, el cual se categorizó en intacto cuando reconoce entre 7 y 10 intentos correctos y ausente cuando reconoce 6 o menos intentos correctos.

La medición de la sensibilidad propioceptiva, se realizó a través de la identificación del dedo medio en el espacio (arriba-abajo) en 10 intentos. Esta se efectuó de acuerdo al número de intentos reconocidos, el cual se ubicó al niño en intacto cuando reconoce entre 7 y 10 intentos correctos y ausente cuando reconoce 6 o menos intentos correctos.

Mientras que para la medición de la sensibilidad esterognósica se utilizaron 10 objetos comunes (llave, cuchara, cubo, lapiz, moneda, bolita, hilo, botón, clavo y tapita de gaseosa). Esta se midió de acuerdo al número de objetos reconocidos; el cual se graduó en intacto cuando reconoce entre 7 y 10 objetos correctos y ausente, cuando reconoce 6 o menos objetos correctos.

Determinamos sensibilidad integrada a la sumatoria de las tres modalidades mencionadas anteriormente. A la misma la categorizamos en normal, cuando se presenta la sensibilidad intacta en las tres y alterada cuando se encuentra ausente en una o más de ellas.

Con respecto a la medición de la funcionalidad utilizamos el *Jebsen-Taylor Hand Function Test*, creado para evaluar la capacidad funcional del miembro superior. Fueron diseñados 7 subtests por ser representativo de una variedad de actividades. Cada uno de ellos fue administrados de tal manera que los subtests fueron

estandarizados y una medición objetiva del desempeño fue obtenida. Estos subtests incluyen: (1) escribir una oración corta; (2) dar vuelta cartas de 5,5cm x 7,5 cm; (3) levantar pequeños objetos y ponerlos en un recipiente; (4) apilar fichas; (5) alimentación simulada; (6) levantar latas largas y livianas y (7) levantar latas largas y pesados. El tiempo de desempeño fue registrado en cada subtests. Se establecieron valores normales para ambos sexos en las siguientes categorías de edad 6-7, 8-9, 10-11, 12-13 y de 15-19.

Utilizaremos el tiempo de ejecución del test (determinado por la sumatoria de los tiempos de ejecución de los subtests) para categorizar (clasificar) en normal cuando el tiempo, ya estandarizados según grupo de edad, es igual o menor a $1 x \pm 2$ desvíos standars, y en alterada cuando el tiempo es mayor a $1 x \pm 2$ desvíos standars.

En este estudio se excluye el 1er. subtest debido a la exigencia del mismo, teniendo en cuenta la edad de los niños y el miembro superior a evaluar. Esta exclusión se encuentra avalada por los autores.

Nuestra elección de esta metodología de evaluación, fue luego de un riguroso análisis del material existente y bajo el asesoramiento del Dr. Luis Li Mau, quien con respecto a la medición de la sensibilidad somática nos aconsejó acerca de las diferentes modalidades de evaluación de la misma, su unificación en una sola variable denominandola sensibilidad integrada.

El número de intentos en base a la tolerancia del niño y su opinión de nuestra elección sobre el modo y ubicación topográfica de registrarla en ellos. Al hacer referencia al *Jebsen-Taylor Hand function Test*, comentó conocerlo y haber hecho uso del mismo en ocasiones anteriores, confirmando su confiabilidad.¹⁴

Si bien consideramos a la espasticidad como un factor interviniente en la funcionalidad, en nuestro trabajo no la evaluamos, ya que consideramos a la parálisis cerebral como una alteración de patrones funcionales y no realizamos así un estudio

¹⁴ Entrevista al Dr. Luis Li Mau, Instituto Nacional de Rehabilitación del Lisiado, Bs As., enero, 1995.

analítico de los componentes de esta alteración. Asimismo creemos que puede ser interesante su estudio en posteriores investigaciones, para establecer relaciones con la funcionalidad.

En su trabajo, Robertson & Jones, establecen que, la pérdida de la función sensorial táctil y propioceptiva que es asociada con el daño a la corteza humana somatosensorial es usualmente acompañada por una reducción o deterioro en el control motor voluntario, aún cuando muchas funciones motoras permanecen intactas. Estos cambios en la función motora son en gran parte palpables en tareas que comprometen movimientos voluntarios distales tales como tomar y manipular pequeños objetos, y certifican la importancia del feedback sensorial de los mecanorreceptores en la piel, músculos, y agrupadas a la producción de movimientos de la mano. La severidad de estos déficits motores no son, sin embargo, simplemente proporcional al grado de pérdida sensorial, por cuanto aquellos pacientes con déficits sensoriales profundos de la mano tienen relativamente bien preservado la función motora. Debido a que es difícil de predecir el grado de la función motora de los resultados obtenidos en los test sensoriales, se deben evaluar ambas funciones sensoriales y motoras en pacientes con lesiones que comprometan la corteza somatosensorial.¹⁵

Bleck expresa que “los niños con parálisis cerebral se encuentran limitados para integrar los “inputs” (táctiles y propioceptivos) de su tronco y miembros. Debido a este déficit, el sistema vestibular falla en el abastecimiento correcto de información sobre la postura y el movimiento de su cuerpo; consecuentemente persiste el desorden del movimiento en la parálisis cerebral. De este modo los reflejos primitivos continúan, y el niño es incapaz de elaborar un plan motor¹⁶

¹⁵ROBERTSON, JONES. *Tactile Sensory Impairment and Prehensile Function in Subjects With Left- Hemisphere Cerebral Lesions*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. Vol. 75. Canada, Octubre, 1994. Pag. 1108..

¹⁶BLECK, E. *Orthopaedic management in Cerebral Palsy*. Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd, London 1987, pág. 152.

Según Gage “muchos autores han señalado que la privación sensorial es el mayor problema en la extremidad superior (Hoffer 1976, Rang 1986, Bleck 1987). La privación sensorial frecuentemente se manifiesta ella misma como una clase de “exclusión cognitiva” del miembro superior; así cuando es usada la extremidad superior el individuo depende totalmente del otro miembro y parece no tener conocimiento del lado hemipléjico”¹⁷.

El efecto de estas anomalías sensoriales en el movimiento son considerables. El control postural normal y el balanceo dependen de un sistema propioceptivo intacto. La iniciación del movimiento voluntario dependen en gran parte de la visión y de la audición, pero la calidad de esta función depende de la guía táctil y propioceptiva. Un niño no va a usar su mano afectada si la discriminación táctil y la estereognosia son pobres, aún cuando la espasticidad sea leve y su coordinación este cerca de lo normal (Bobath, 1972).

Finalmente Gage concluye que “el sistema sensorial y el sistema motor pueden ser independiente uno del otro, pero no muchos programas sensoriales terminan sin la iniciación o modificación del movimiento. Percibir como un fin en si mismo es extraño, excepto quizás cuando la humanidad comience a intentar analizar su propia experiencia”.

Nosotras concordamos plenamente con lo argumentado por estos diferentes autores contemporáneos, ya que consideramos que es necesario conocer el nivel del procesamiento de las funciones sensoriales en el niño para la implementación de un tratamiento integral en Terapia Ocupacional.

¹⁷GAGE, J. Obra citada, pág. 134.

ESTADO ACTUAL DE LA CUESTION:

Luego de realizar una búsqueda bibliográfica en los siguientes bancos de datos: Academia Nacional de Medicina, Hospital de pediatría "Juan P. Garrahan", Fundación para la lucha de enfermedades neurológicas infantiles (F.L.E.N.I.), Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología y Hospital privado de Comunidad de la ciudad del Mar del Plata y en La Universidad de California en San Francisco (U.C.S.F), EE.UU., observamos que estudios sobre esta temática "Sensibilidad y Funcionalidad en niños con Parálisis Cerebral hemipléjica" en la ARGENTINA aún no se han realizado o al menos no han sido publicado. Sin embargo, en el exterior se encontró numeroso material.

Antecedentes del tema a estudiar

Las investigaciones detectadas hasta el momento, se resumen a continuación:

- ◆ "Deficiencias de la sensibilidad en las manos de niños con hemiplejías espásticas" (Van Heest, A., House, J., Putman, M., marzo, 1993).

Este estudio efectuado en el departamento de Ortopedia de la Universidad de Minnesota, Minneapolis, EE.UU., evaluó a cuarenta niños con hemiplejía espástica debido a Parálisis Cerebral, para conocer su función sensorial y el tamaño relativo de sus miembros superiores.

Se demostró que el 97% de los miembros espásticos tenían déficits esterognósticos, el 90% tenía déficit en la discriminación de dos puntos y el 46% tenía déficit en la propiocepción. consecuentemente los déficits sensoriales son la regla más que la excepción en niños con hemiplejía espástica. Aquellos niños con severos déficits esterognósticos tenían significativamente miembros más pequeños en los cuatro de medición que, los niños con déficits esterognósticos leves o moderados.

- ◆ “La extinción táctil en la hemiplejía infantil” (Lenti, C., Radice, L., Cerioli, M. y Musetti, L., 1991).

En el trabajo se utilizó el *Quality Extinction Test* de Schwartz (Q.E.T) para evaluar a 39 pacientes, 34 de los cuales tenían hemiplejía congénita y 5 hemiplejía adquirida tempranamente. Los valores extinguidos fueron significativamente más altos en pacientes hemipléjicos que en los del grupo control y usualmente contralateral al lado del daño cerebral, excepto en 4 casos con hemiplejía derecha. Los valores también fueron más altos en varones que en mujeres. No hubo diferencias significativas entre pacientes con hemiplejía derecha e izquierda, y no hubo correlaciones entre la extinción y el coeficiente intelectual o la presencia de epilepsia. Se hallaron correlaciones entre los puntajes del Q.E.T. y la atrofia cerebral demostrada neurologicamente. El significado de la extinción en pacientes hemiplejicos y las principales teorías referidas a la patogénesis de la negligencia son discutidos.

- ◆ “El deterioro sensorial táctil y la función prensil en sujetos con lesiones cerebrales en el hemisferio izquierdo” (Robertson, S., Jones, L., octubre 1994)

Esta reciente investigación analiza la relación que existe entre el deterioro sensorial táctil y la actividad funcional de la mano en un grupo de 10 sujetos con accidentes cerebro vascular (A.C.V.) que tenían el hemisferio izquierdo comprometido. Los umbrales de la presión sensitiva y de la discriminación de dos puntos estática y dinámica fueron medidos en los dedos pulgar e índice de ambas manos de estos sujetos y en un grupo control de 14 sujetos. El uso funcional de la mano fue evaluado usando los test de reconocimiento del objetos y de materiales y con el *Jebsen test of hand fuction*. La capacidad prensil fue evaluada con el *Pinch- Force Test*, que examinan la influencia de la fuerza de presión y del tejido superficial en las fuerzas usadas para tomar un objeto. Para este grupo de sujetos con A.C.V. en el hemisferio izquierdo, los umbrales sensoriales elevados fueron asociados con la

lenta ejecución en los test de reconocimiento, pero no con el Jepsen test. Se encontró que la habilidad para controlar las fuerzas necesarias para tomar un objeto también son deficientes en estos sujetos, aún cuando las fuerzas continuaron adaptadas al peso soportado y a las propiedades superficiales del objeto tomado.

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

Se utilizó un diseño de tipo descriptivo que nos permita en un primer acercamiento, profundizar en el conocimiento de la parálisis cerebral, la neurofisiología, el cuerpo. Se analizó cada una de las variables en forma independiente y se interrelacionaron las mismas, tal como se presentó en el grupo seleccionado en la institución elegida.

HIPOTESIS

Los niños con parálisis cerebral hemipléjica presentan un déficit en la sensibilidad táctil, propioceptiva y estereognóstica, así como en la funcionalidad del miembro superior afectado.

DELIMITACION DE LOS TERMINOS DE LA HIPOTESIS:

Parálisis cerebral hemipléjica

Definición científica:

Es una lesión no progresiva en el sistema nervioso central inmaduro, que ocurre antes, durante o después del nacimiento, hasta los 5 años. Sus características principales son las alteraciones en la motricidad y en la sensibilidad, pueden aparecer déficits asociados tales como: epilepsia, defectos visuales, pérdida de la audición, defectos en el lenguaje y/o déficits intelectuales. La hemiplejía se manifiesta a través de un compromiso ipsilateral de miembro superior e inferior (predominantemente sup.).

Definición operacional:

Los niños con parálisis cerebral hemipléjica presentan la siguientes postura: pie y rodilla en equino; codo, muñeca y dedos en flexión, junto con el pulgar en aducción, en uno de sus hemicuerpos, ocasionándole limitaciones funcionales.

Sensibilidad táctil

Definición científica:

Es el conjunto de sensaciones exteroceptivas correspondientes a la sensibilidad superficial. Producida por la activación de las terminaciones nerviosas distribuidas por la piel; sus órganos receptores se encuentran en los corpúsculos de Meissner, Pacini y Merkel.

Definición operacional:

Ubicar a cada niño según el número de estímulos reconocidos, determinando a la misma en intacta cuando reconoce entre 7 y 10 intentos correctos y ausente cuando reconoce 6 o menos.

Sensibilidad propioceptiva

Definición científica:

Es el sentido del movimiento, de la posición y de la tensión musculoesquelética suministrado por mecanorreceptores situados en la profundidad de los músculos, articulaciones, tejido conectivo y el sistema vestibular.

Definición operacional:

Ubicar a cada niño según el número de posiciones en el espacio reconocidas, determinando a la misma intacta cuando reconoce entre 7 y 10 intentos correctos y ausente cuando reconoce 6 o menos.

Sensibilidad esterognósica

Definición científica:

Es la función de reconocimiento o gnosia táctil en la palma de la mano, de objetos de diferente tamaño, textura, forma y peso. Se estructura corticalmente en dos etapas: la primera tiene lugar en el área cortical receptiva primaria, la cual registra los impulsos sensitivos que llegan desde el tálamo; la segunda es la elaboración del significado de los impulsos sensitivos que han llegado a la corteza. Estos impulsos pueden ser reconocidos, comparados con otros almacenados en la memoria y finalmente integrados en el sistema de valores del individuo.

Definición operacional:

Ubicar a cada niño según el número de objetos reconocidos, determinando a la misma intacta cuando reconoce entre 7 y 10 objetos, ausente cuando reconoce 6 o menos

Sensibilidad integrada

Definición científica:

Es la percepción que todo ser humano posee de los estímulos superficiales y profundos, producida por la activación de las terminaciones nerviosas distribuidas en la piel y tejidos profundos (articulaciones, músculos, vasos y víceras).

Definición operacional:

Situar a cada niño según halla sido ubicado en el conjunto de las modalidades sensoriales táctil, propioceptiva y esterognósica.

Se categorizará a la misma normal cuando se encuentre 21 y 30 puntos y alèrada cuando se encuentre entre 0 y 20 puntos.

Funcionalidad del miembro superior

Definición científica:

Es la habilidad que el ser humano posee para utilizar sus extremidades superiores en forma efectiva, la cual depende de: la integridad anatómica, movilidad, elongación muscular, sensibilidad y coordinación. Va a estar influenciada por la edad, sexo, estado mental y por el proceso de enfermedad que no solo afecte los miembros superiores, sino también otras áreas.

Definición operacional:

Conjunto de habilidades y destrezas que le permiten al niño emplear su miembro superior en las actividades de: dar vuelta cartas, levantar pequeños objetos alimentación simulada, apilar fichas, levantar latas largas y livianas, y levantar latas largas pesadas.

Miembro superior afectado

Definición científica:

Extremidad superior del cuerpo (izquierda o derecha), comprendida desde la cintura escapular hasta la última falange de los dedos de los mano, la cual a partir de una lesión central experimenta limitaciones funcionales.

Definición operacional:

Es una de las extremidades superiores del niño, que por sus escasas posibilidades de informaciones sensoriales y de movimiento, no puede realizar las actividades de alimentación, vestido, higiene, comunicación, actividades lúdicas escolares, de recreación y deportes , a través de una percepción y tiempo normal.

Universo de estudio:

El Consultorio de Neuro-ortopedia del Hospital de Pediatría “ Dr. Juan. P. Garrahan” cuenta con un universo de 120 niños entre 5 y 18 años, con diagnóstico de parálisis cerebral hemipléjica, de todo el país hasta el 1994.

Se realizó una selección de acuerdo al criterio de inclusión establecido, conformando un universo estratificado de 71 niños de ambos sexos, citados por medio de cartas con un mes de preaviso.

No fue posible detectar a quince pacientes por causas variadas. Si bien no pudimos contar con la totalidad restante por causas desconocidas, nuestra muestra alcanzó un número de 33 niños de distintas lugares del País.

Criterios para la selección de grupo de estudio

Criterio de inclusión:

- Para ser incluidos en esta investigación, los niños deben poseer diagnóstico de hemiplejía debido a parálisis cerebral, tener la capacidad mental de cooperar y comprender la examinación y no poseer déficit visual y/o auditivo.
- Sus edades deben estar comprendidas entre 6 y 13 años.

Capacidad mental de cooperar y comprender la examinación

Definición operacional:

Inteligencia que posee todo niño a partir de los 6 años , que asiste a escolaridad normal.

Método de recolección de datos:

Los datos registrados en este estudio han sido recogidos a través de las siguientes técnicas:

- Revisión de historias clínicas.
- Entrevistas a informantes claves: T.O. Norma Martinovich y Kgl. Gabriela Nicolsky del Centro de Parálisis Cerebral (C.P.C.)

Test: Las evaluaciones fueron realizadas en un consultorio tranquilo y confortable. Todos los niños fueron evaluados en una sola visita, por el mismo examinador. Cada sesión duro aproximadamente 40 minutos. Un orden estandarizado de evaluación fue usado para todos los niños: (1) esterognosia (2) discriminación de dos puntos (3) propiocepción (4) *Jesen Taylor Hand Function Test*. La esterognosia fue elegida para ser evaluada primero debido a que los objetos le eran familiares, por lo tanto, no le ocasionaban temor. Continuó a este procedimiento la discriminación de dos puntos debido que esta necesitaba mayor concentración. La propiocepción fue administrada luego ya que está era corta y más simple. Todos estos test fueron realizado con la visión ocluida del examinado por un biombo. Por último se evaluó la funcionalidad, por ser actividades que requieren la intervención activa del niño y se suponía que en este momento los niños ya habían adquirido cierta familiaridad con el lugar y los T.O. Los test fueron realizado solo en el hemicuerpo pléjico. El tamaño del mobiliario (silla y mesa) fue adaptado de acuerdo al niño. Cada test fue demostrado previamente para su comprensión, permitiéndole observarlos.

Esterognosia. Un set de 10 objetos comunes (llave, cuchara, cubo, lapiz, moneda, bolita, hilo, botón, clavo, tapita de gaseosa) de diferentes tamaño, forma, peso y textura, fueron ubicados en la mano del niño uno por vez en un orden alternado; y así preguntarle el nombre del mismo. Previamente, para

asegurarse que al paciente le era familiar el vocabulario utilizado por el examinador, antes del test, se les mostró cada objetos y se les pidió que los nombre.

Discriminación de dos puntos . El umbral de la discriminación estática de dos puntos se midió sobre la piel el pulpejo del dedo medio, utilizando dos clip de hojas. Uno abierto, cuyas puntas se encontraban a una distancia de 6 mm. y solo un extremo del otro fue utilizado. Previamente estos instrumentos fueron mostrados a los niños, a quienes se les explicó que ciertas veces sentirían un punto tocando su piel y otras veces dos. Fueron instruidos para decir “uno” si sentían un punto y “dos” si sentían dos puntos.

Propiocepción. El sentido de posicionamiento del cuerpo en el espacio, se medirá a través de la localización alternada del dedo medio.

Este test fue desarrollado a través de una serie de 10 movimientos en la articulación metacarpo falangica del dedo medio en cada niño. La articulación fue flexionada y extendida pasivamente con una amplitud de 10°; en un orden alternado previamente determinado. El niño debió identificar correctamente la dirección del desplazamiento.

Esta selección de las modalidades de la función sensorial se realizó en base al relevamiento bibliográfico, consultas a especialistas y fundamentalmente en el estudio publicado por los autores: Van Heest, A., House, J., Putman, M., anteriormente expuesto, en el cual han evaluado a niños con parálisis cerebral hemipléjica. Para nuestra investigación se tomarán los mismos procedimientos y siguiendo sus indicaciones, teniendo en cuenta la modificación mmencionada por el Dr. Li Mau.

El test utilizado para la evaluar la funcionalidad es *Jebsen hand function test*. Compuesto por siete subtests. Se administrarán de acuerdo a las instrucciones del

autor. Cada uno de los subtest fue diseñado para ser administrado de la misma manera para cada niño. Los resultados fueron medidos objetivamente con un cronómetro. Luego de dar las instrucciones, se realizaron preguntas, para estar seguros de que estas fueron entendidas. [ver anexo]

Son variadas las investigaciones en las cuales se utiliza el *Jebsen test of hand function*, en numerosas patologías; hemos encontrado estudios anteriores en las que se aplicó en niños con parálisis cerebral.

Instrumentos de recolección de datos:

Se utilizará para la toma de datos de las historias clínicas, con la finalidad de poder determinar si cumplían con los criterios de inclusión y así poder enviar las citas, la siguiente grilla:

N° hist. clínica	Edad	Sexo	Tipo escolarid.	Déf. Visual y/o auditivo	Dirección	T.e	Localidad

Se confeccionó la siguiente guía para la realización de las entrevistas a los informantes claves:

- Nombre y apellido:
- Profesión:
- Lugar de trabajo:
- Sugerencias sobre elección de la patología.
- Su opinión sobre nuestra elección de las distintas modalidades de evaluación de la sensibilidad.
- Conocimiento acerca del *Jebsen hand function Test*. Su consideración para la utilización del mismo, en la patología elegida, de acuerdo a nuestros objetivos de trabajo.
- Recomendación de bibliografía actualizada sobre el tema de investigación.

Recolección de datos:

Se diseñaron planillas individuales para cada niño y una planilla resumen para el registro de la totalidad de los datos. (Apendice I)

Procesamiento de la información:

Se realizará a través del EPI INFO VERSIÓN 5.01, software de dominio público para epidemiología y vigilancia.

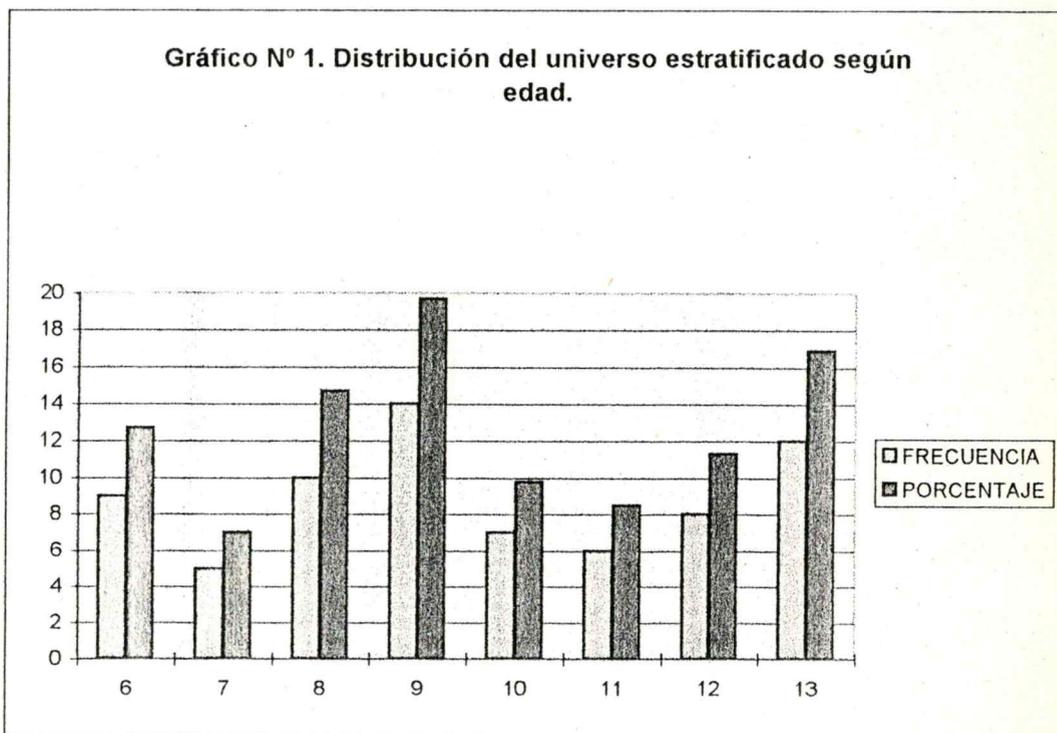
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.

A continuación presentamos las tablas y gráficos sensoriales con su adecuado análisis, correspondientes a las variables seleccionadas en niños hemipléjicos debido a parálisis cerebral, evaluados en el consultorio de neuro-ortopedia del Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan".

Características de la población original.

TITULO: Distribución del universo estratificado según edad.

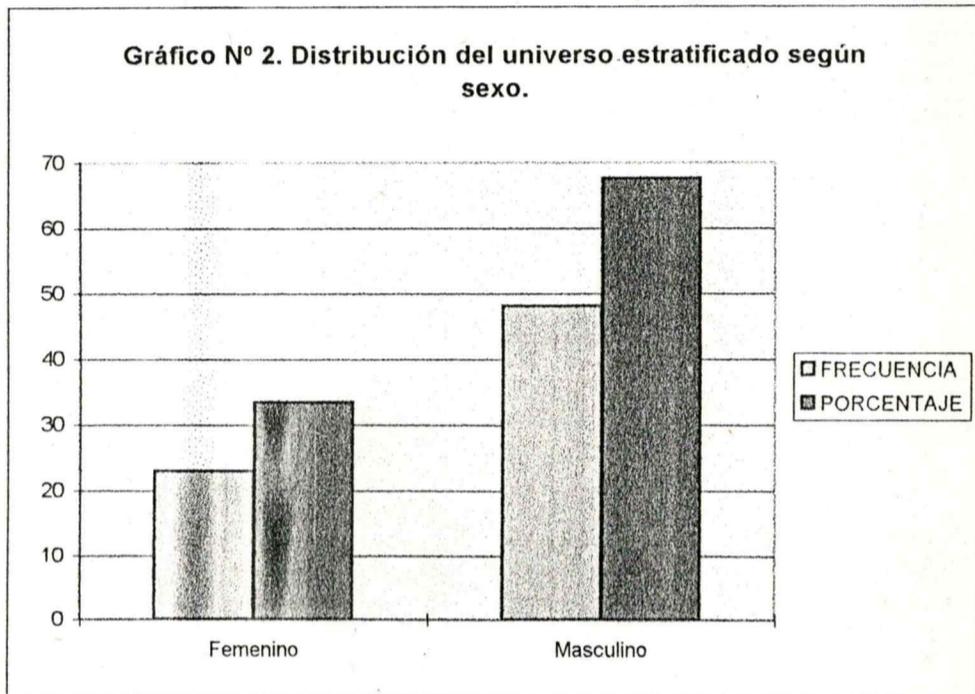
EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
6	9	12,7
7	5	7
8	10	14,7
9	14	19,7
10	7	9,8
11	6	8,5
12	8	11,3
13	12	16,9
TOTAL	71	100



FUENTE: Elaboración propia en base a información obtenida de historias clínicas del Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

TITULO: Distribución del universo estratificado según sexo.

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	23	33,4
Masculino	48	67,6
TOTAL	71	100

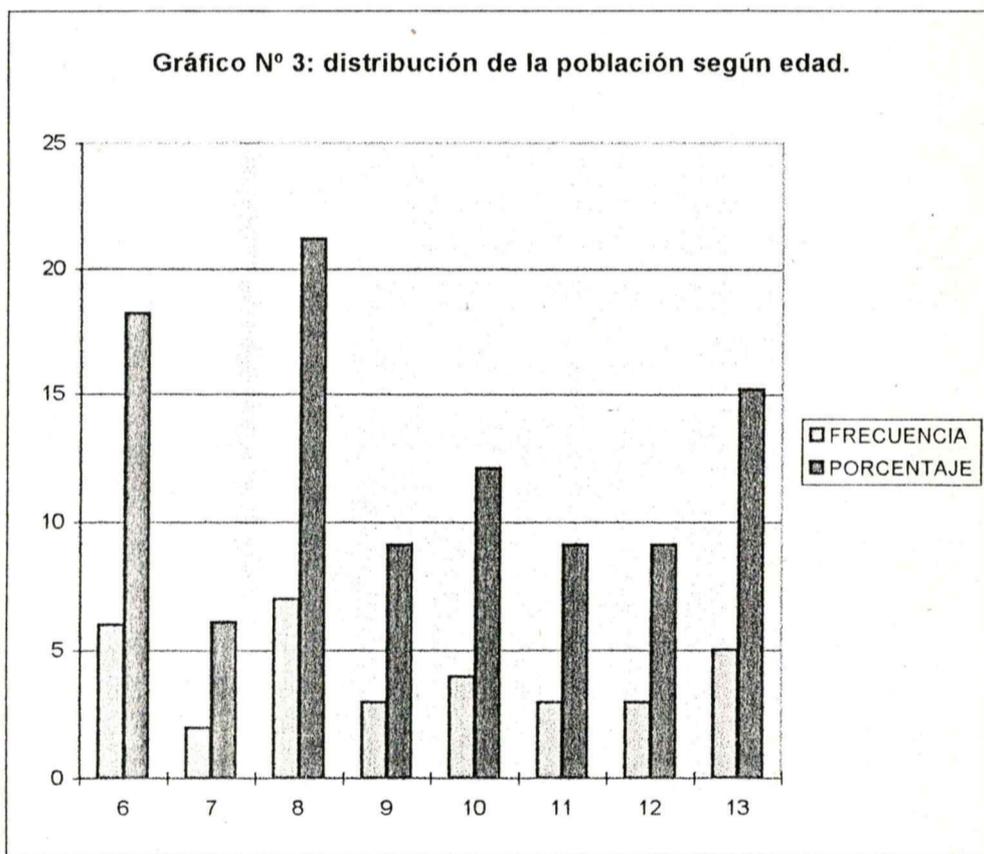


FUENTE: Elaboración propia en base a información obtenida de historias clínicas del Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

CARACTERISTICA DE LA MUESTRA.

TITULO: Distribución de la población según edad.

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
6	6	18,2
7	2	6,1
8	7	21,2
9	3	9,1
10	4	12,1
11	3	9,1
12	3	9,1
13	5	15,2
TOTAL	33	100

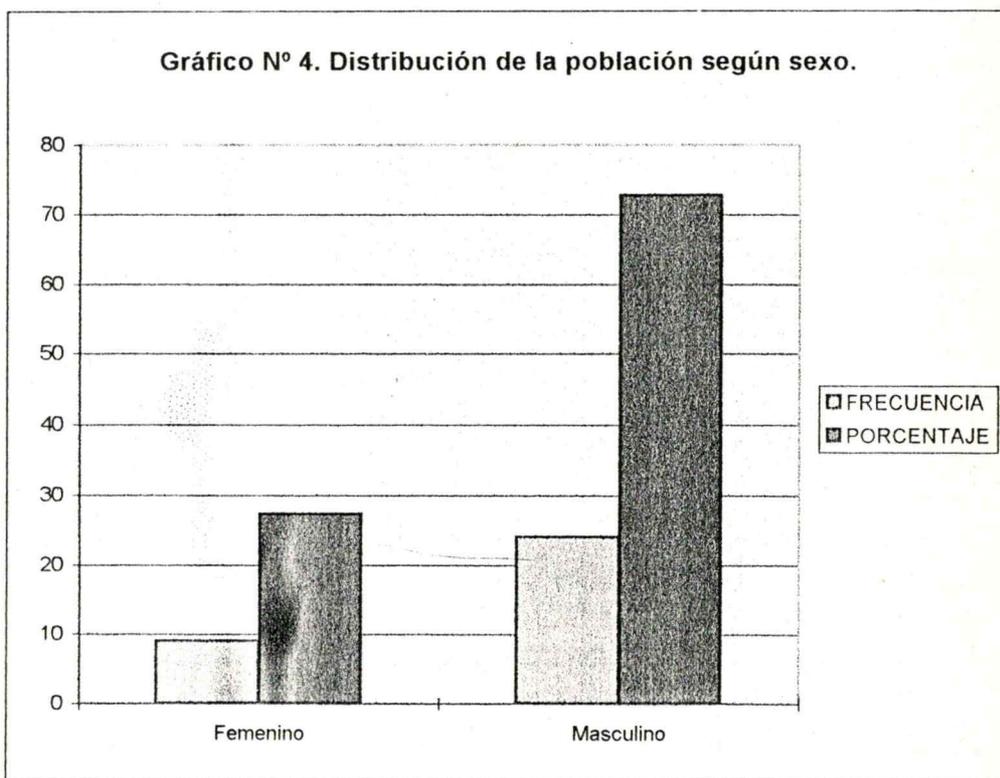


FUENTE: Elaboración propia en base a información obtenida de historias clínicas del Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

A partir de los datos recogidos, observamos en la muestra la siguiente distribución: a los niños de 6 años el 18,2 %, a los de 7 años el 6,1 %, a los de 8 años el 21,2 %, a los de 9 años el 9,1 %, a los de 10 años el 12,1 %, a los de 11 años el 9,1%, a los de 12 años el 9,1 % y a los de 13 años el 15,2 %.

TITULO: Distribución de la población según sexo.

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	9	27,3
Masculino	24	72,7
TOTAL	33	100



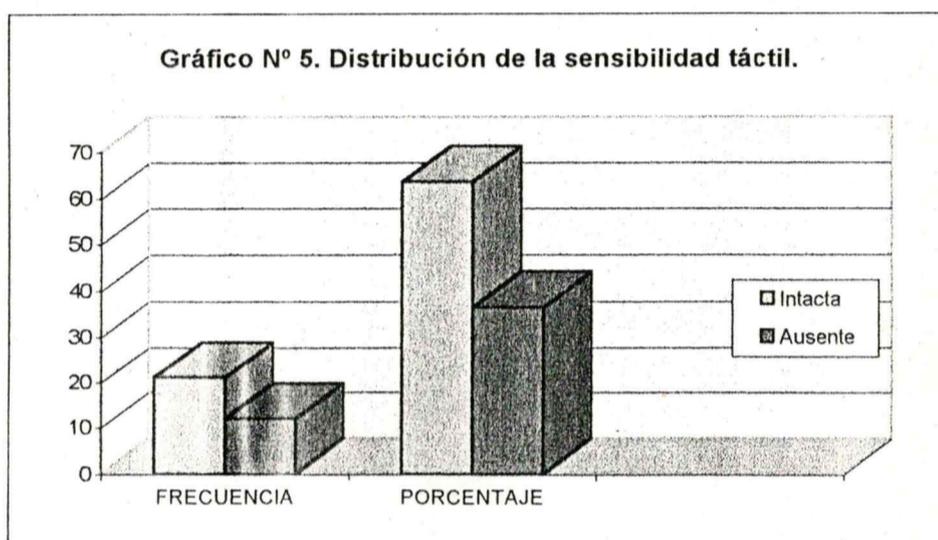
FUENTE: Elaboración propia en base a información obtenida del Hospital de Pediatría " Dr. J. P. Garrahan ". Buenos Aires, 1995.

Con respecto al sexo, le corresponde un 27,3 % al sexo femenino, mientras que, al sexo masculino se le atribuye un 72,7 %. Esto denota una marcada diferencia en la distribución por sexo; similar a la hallada por los autores Van Heest, House y Putman en su trabajo sobre niños hemipléjicos.

SENSIBILIDAD.

TITULO: Distribución de la sensibilidad táctil.

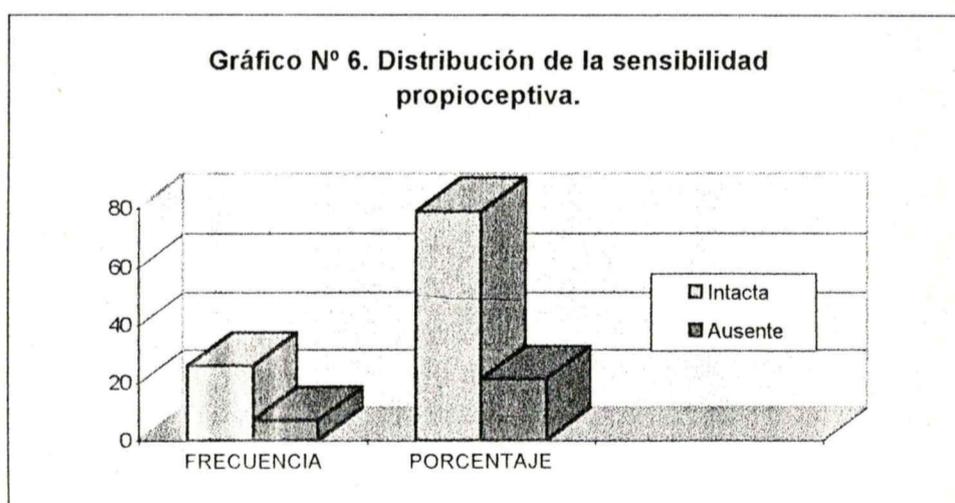
SENS. TACTIL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Intacta	21	63,6
Ausente	12	36,4
TOTAL	33	100



FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría " Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

TITULO: Distribución de la sensibilidad propioceptiva.

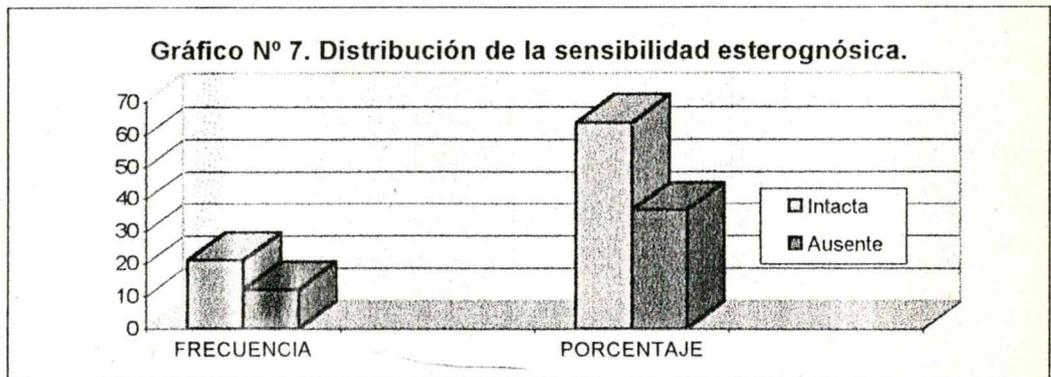
SENS. PROPIOCEPTIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Intacta	26	78,8
Ausente	7	21,2
TOTAL	33	100



FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría " Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

TITULO: Distribución de la sensibilidad esterognósica.

SENS. ESTEROGNOSICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Intacta	21	63,6
Ausente	12	36,4
TOTAL	33	100

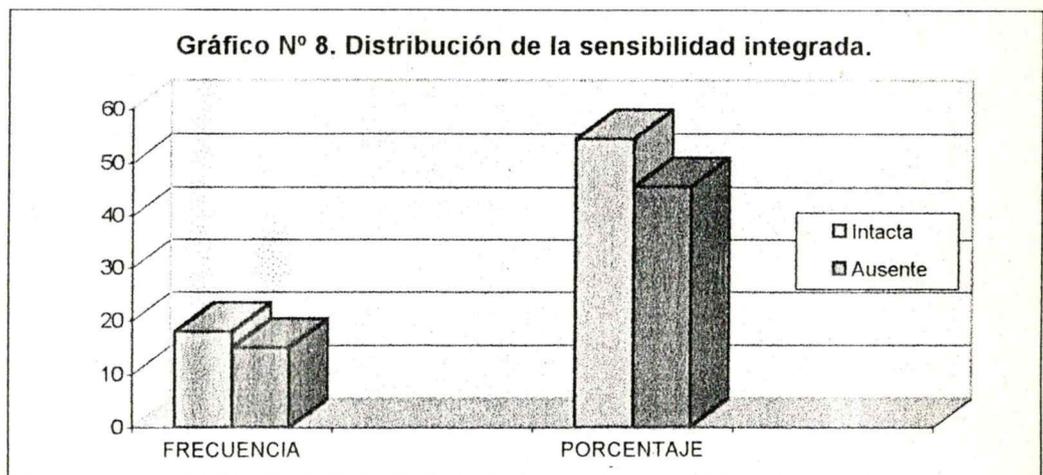


FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

A partir de la información relevada de cada niño en las tres modalidades de la sensibilidad, se elaboró una nueva variable integrada (ver apéndice II).

TITULO: Distribución de la sensibilidad integrada.

SENS. INTEGRADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Intacta	18	54,5
Ausente	15	45,5
TOTAL	33	100



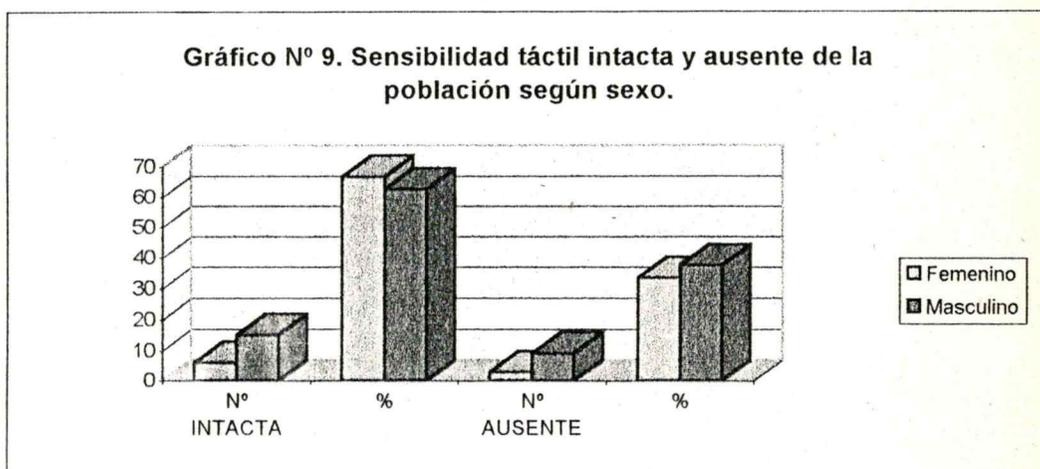
FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

Hemos comparado en nuestros hallazgos con lo descubierto por los autores Van Heest, House y Putman en su estudio. Mientras que el déficit sensorial para ellos encontrado fue de 90 % con respecto a la discriminación táctil, 46 % en la propiocepción y 97 % en la esterognósia.

Nuestros datos difieren en los porcentajes obtenidos, siendo llamativamente menor el número de niños con alteración sensorial : 36,4 % en la discriminación táctil y en la esterognósia y 21,2 % en la propiocepción.

TITULO: Sensibilidad táctil intacta y ausente de la población según sexo.

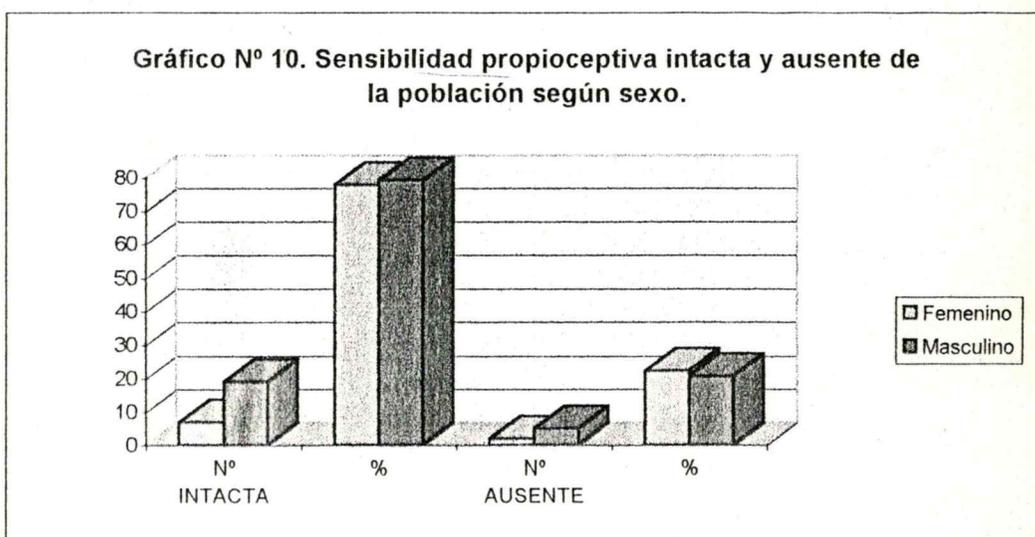
SENSIBILIDAD TACTIL	INTACTA		AUSENTE	
	Nº	%	Nº	%
Femenino	6	66,7	3	33,3
Masculino	15	62,5	9	37,5
TOTAL	21	63,6	12	36,4



FUENTE: Elaboración propia en base a información obtenida de historias clínicas del Hospital de Pediatría Dr. J. P. Garrahan. Buenos Aires 1995.

TITULO: Sensibilidad propioceptiva intacta y ausente de la población según sexo.

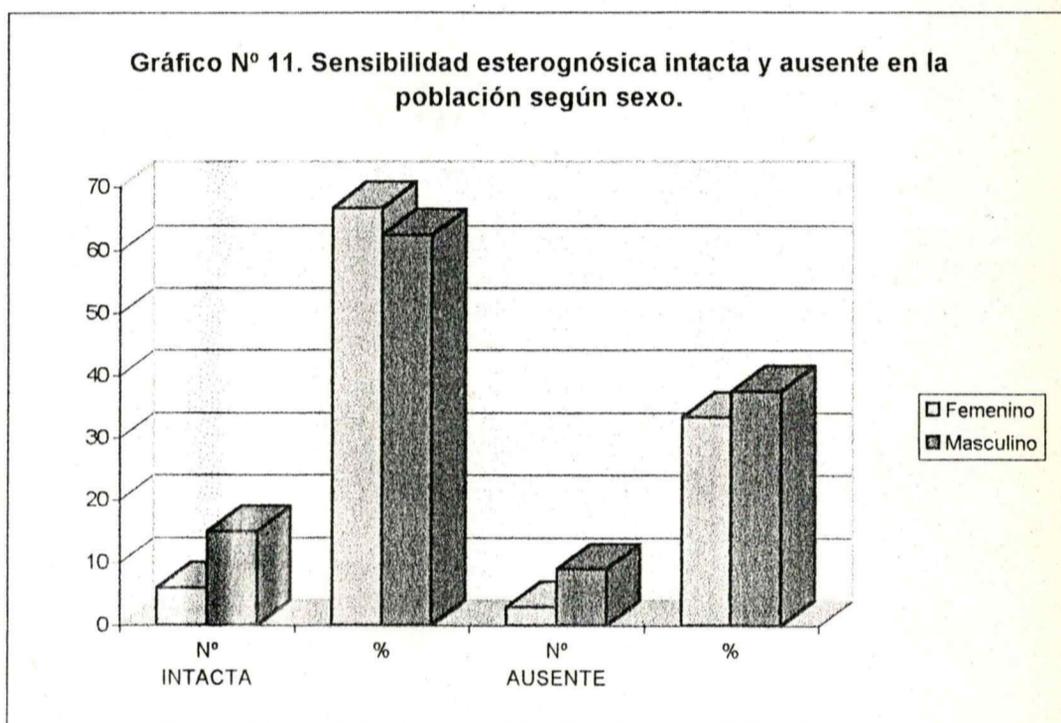
SENSIBILIDAD PROP.	INTACTA		AUSENTE	
	Nº	%	Nº	%
Femenino	7	77,8	2	22,2
Masculino	19	79,2	5	20,8
TOTAL	26	78,8	7	21,2



FUENTE: Elaboración propia en base a información obtenida de historias clínicas del Hospital de Pediatría Dr. J. P. Garrahan. Buenos Aires 1995.

TITULO: Sensibilidad esterognósica intacta y ausente en la población según sexo.

SENSIBILIDAD ESTEROG.	INTACTA		AUSENTE	
	Nº	%	Nº	%
Femenino	6	66,7	3	33,3
Masculino	15	62,5	9	37,5
TOTAL	21	63,6	12	36,4

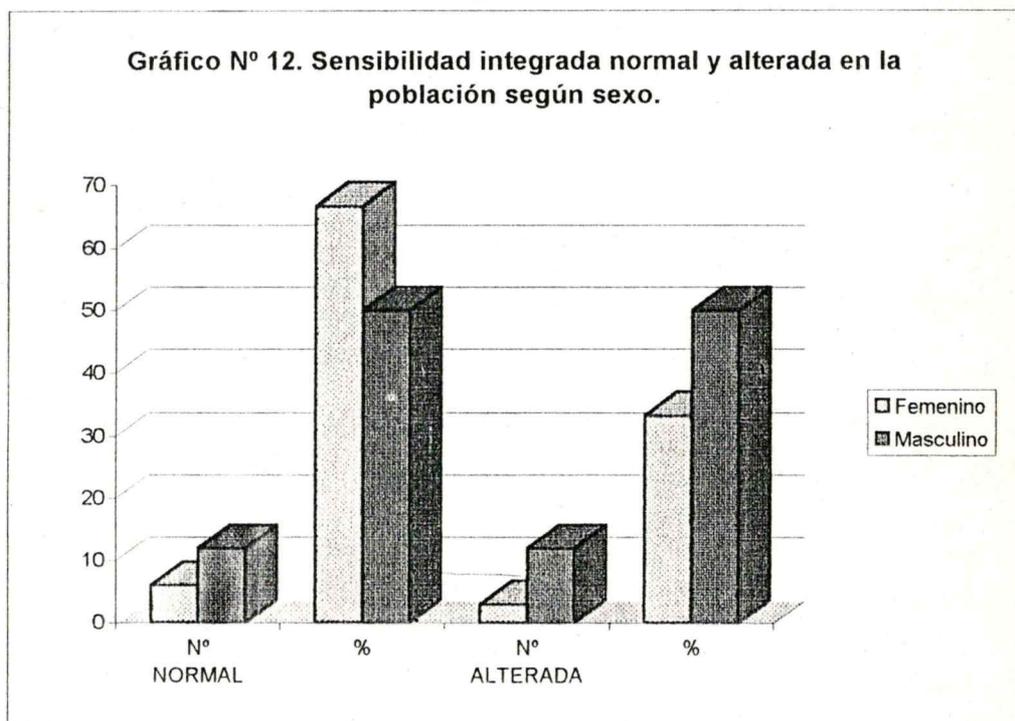


FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

Con respecto al nivel de sensibilidad de acuerdo al sexo encontramos que la sensibilidad táctil, al igual que la esterognósica se halló alterada en un 33,3% en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino en un 37,5%. Así la sensibilidad propioceptiva se observó alterada en un 22,2% en el sexo femenino y un 20,8% en el sexo masculino.

TITULO: Sensibilidad integrada normal y alterada en la población según sexo.

SENS. INTEGRADA SEXO	NORMAL		ALTERADA	
	Nº	%	Nº	%
Femenino	6	66,7	3	33,3
Masculino	12	50	12	50
TOTAL	18	54,5	15	45,5

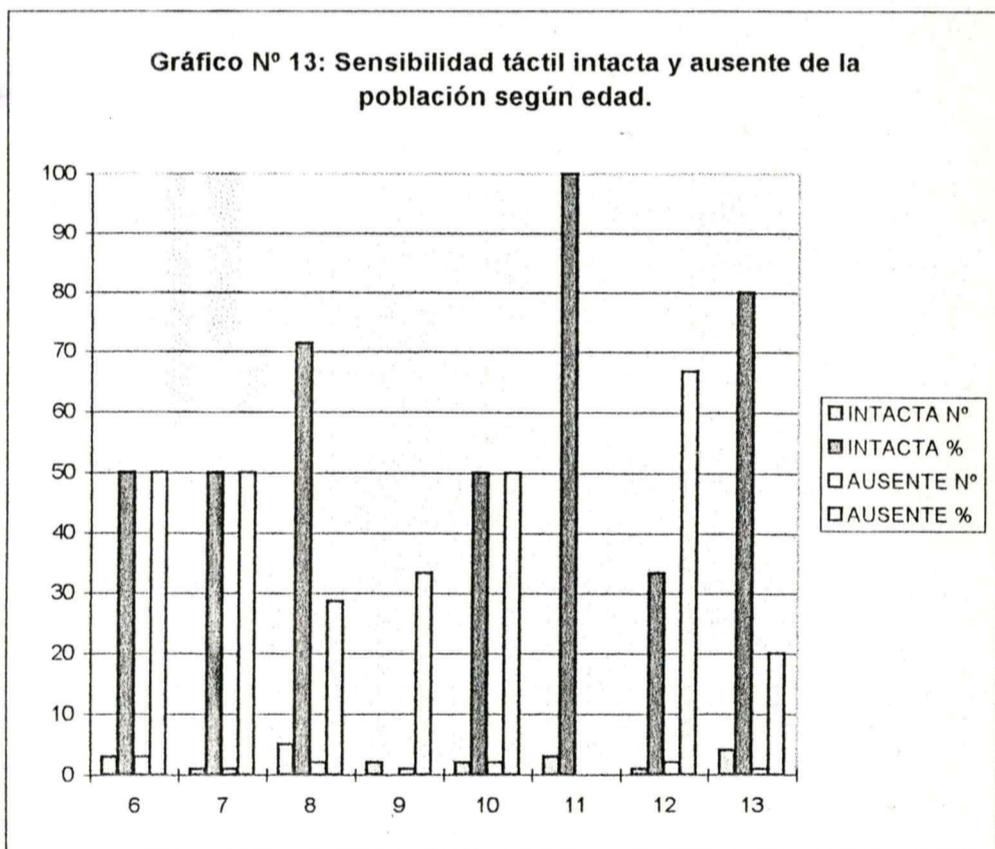


FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "DR. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

De esta forma, comprobamos que la alteración de la sensibilidad en varones hemipléjicos debido a parálisis cerebral es de 50 %, mientras que en las mujeres es de 33,3%.

TITULO: Función intacta y ausente de la sensibilidad táctil de la población, según edad.

SENS. TACTIL EDAD	INTACTA		AUSENTE	
	Nº	%	Nº	%
6	3	50	3	50
7	1	50	1	50
8	5	71,4	2	28,6
9	2	66,7	1	33,3
10	2	50	2	50
11	3	100	0	0
12	1	33,3	2	66,7
13	4	80	1	20
TOTAL	21	63,6	12	36,4

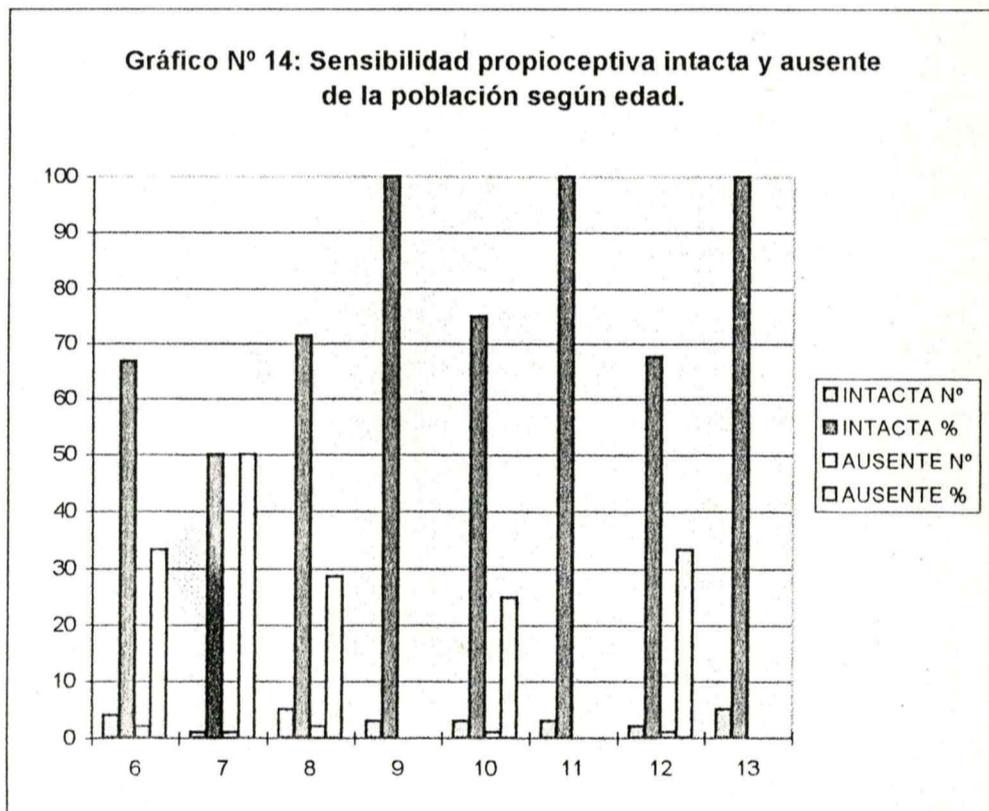


FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría " Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

TITULO: Sensibilidad propioceptiva intacta y ausente de la población según edad.

SENS. PROPIOCEP.	INTACTA		AUSENTE	
	Nº	%	Nº	%
6	4	66,7	2	33,3
7	1	50	1	50
8	5	71,4	2	28,6
9	3	100	0	0
10	3	75	1	25
11	3	100	0	0
12	2	67,7	1	33,3
13	5	100	0	0
TOTAL	26	78,8	7	21,2

Gráfico N° 14: Sensibilidad propioceptiva intacta y ausente de la población según edad.

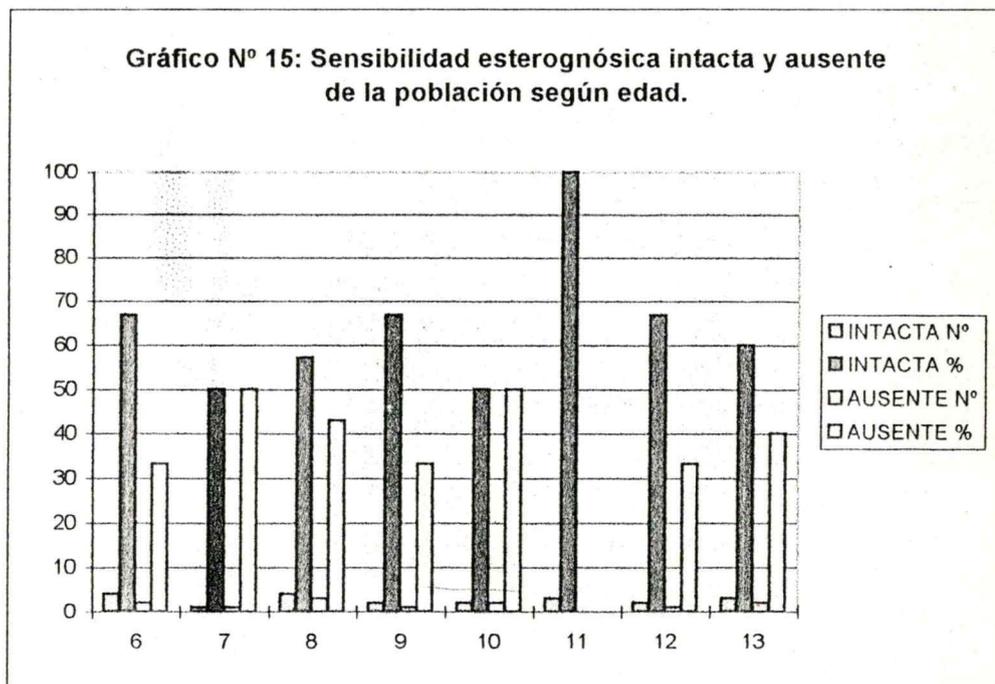


FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

TITULO: Sensibilidad esterognósica intacta y ausente de la población según edad.

SENS. ESTEROG.	INTACTA		AUSENTE	
	Nº	%	Nº	%
6	4	66,7	2	33,3
7	1	50	1	50
8	4	57,1	3	42,9
9	2	66,7	1	33,3
10	2	50	2	50
11	3	100	0	0
12	2	66,7	1	33,3
13	3	60	2	40
TOTAL	21	63,6	12	36,4

Gráfico N° 15: Sensibilidad esterognósica intacta y ausente de la población según edad.



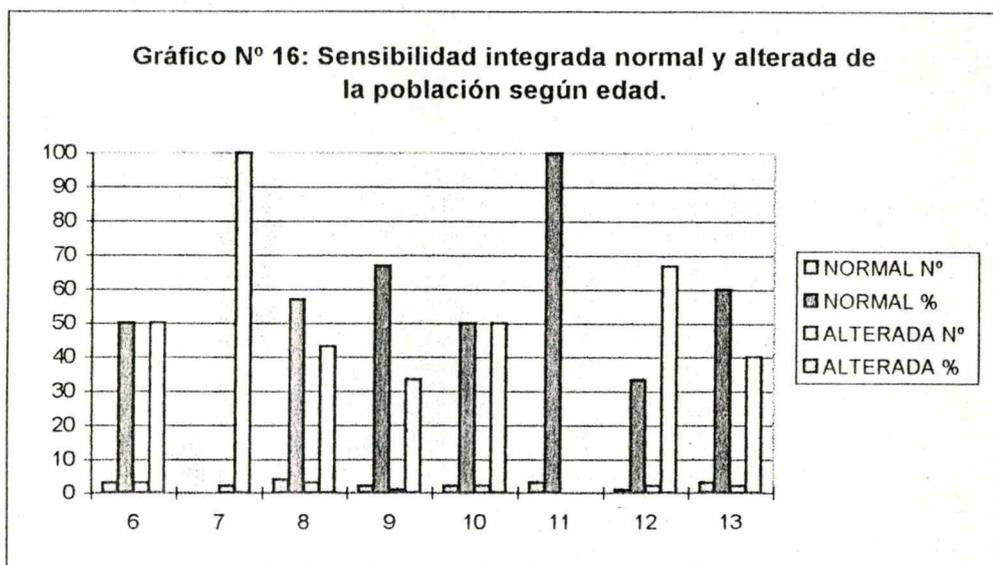
FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan".

Desde el punto de vista de la sensibilidad en relación a la edad, hemos hallado que la sensibilidad táctil en los niños de 6 años esta alterada en un 50%, mientras que la sensibilidad propioceptiva y esterognósica se encuentra alterada en un 33,3 %. En los niños de 7 años se hallaron alteradas en un 50 %, todas las modalidades de sensibilidad. Con respecto a la edad de 8 años la sensibilidad táctil y propioceptiva se manifestó alterada en un 28,6 %, no así la esterognósica con un 42,9 %. En la edad de 9 años se observó un 33,3 %, alterada tanto la sensibilidad táctil como la esterognósia, presentandose la sensibilidad propioceptiva normal.

En los niños de 10 años la distribución fue de una alteración del 50 % en las sensibilidades táctil y esterognósica, en tanto en la propioceptiva el déficit fue de un 25 %. Los niños de 11 años no manifestaron trastornos en ninguna de las tres modalidades. En la edad de 12 años se observó alteración en la sensibilidad táctil en un 66,7 % y en la propioceptiva y esterognósica un 33,3 %. Por último en los niños de 13 años la alteración en la sensibilidad táctil fue de un 20 %, en la propioceptiva no se halló trastorno y en la esterognósica fue de un 40 %.

TITULO: Sensibilidad integrada normal y alterada de la población, según edad.

SENS. INTEGRADA EDAD	NORMAL		ALTERADA	
	Nº	%	Nº	%
6	3	50	3	50
7	0	0	2	100
8	4	57,1	3	42,9
9	2	66,7	1	33,3
10	2	50	2	50
11	3	100	0	0
12	1	33,3	2	66,7
13	3	60	2	40
TOTAL	18	54,5	15	45,5



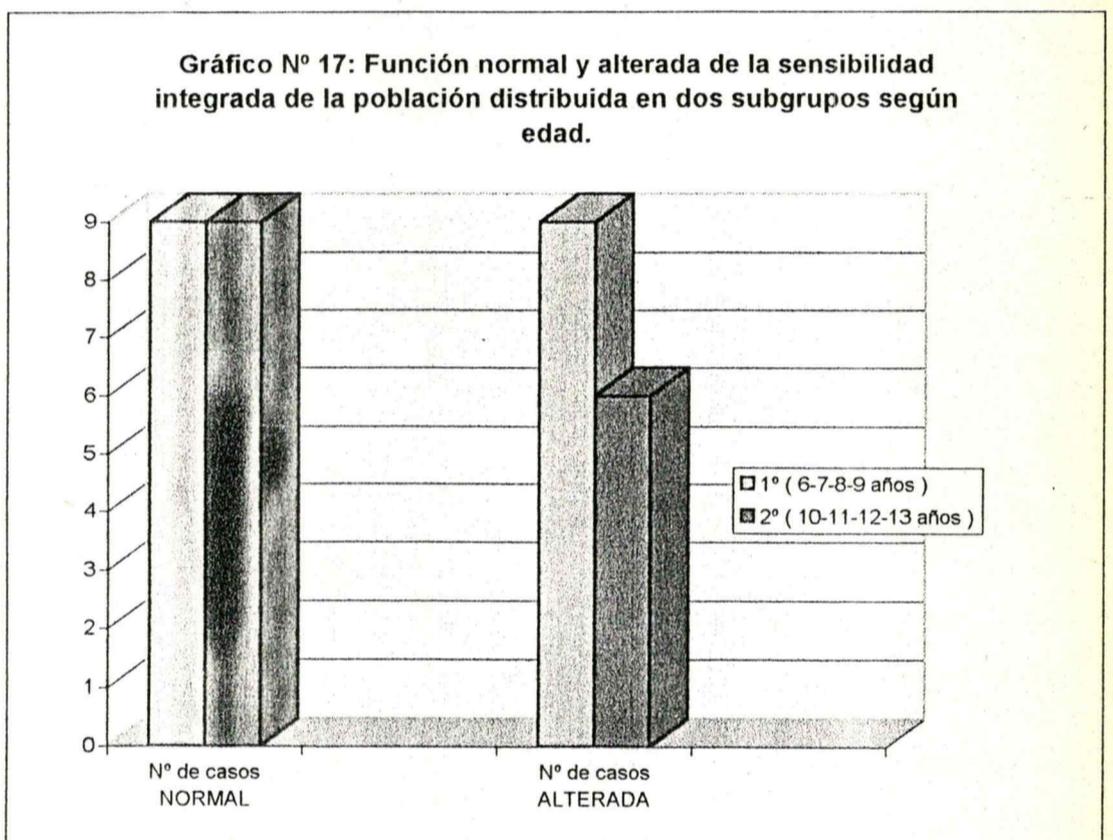
FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

Analizando las tres modalidades en conjunto se puede deducir que los niños mayormente afectados fueron los de 7 años en su totalidad, le siguen los de 12 años con más de la mitad del grupo afectado, luego los niños de 6 y 10 años con un 50 %, a continuación los niños de 8, 13 y 9 años con un menor número de casos afectados y por último los de 11 años quienes no presentaron anormalidad.

Para profundizar el análisis, se agruparon a los niños en dos subgrupos: uno de 6 a 9 años incluidos y otro de 10 a 13 años.

TITULO: Función normal y alterada de la sensibilidad integrada de la población distribuida en dos subgrupos según edad.

SENS. INTEGRADA	NORMAL	ALTERADA	TOTAL
GRUPO DE EDAD	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
1º (6-7-8-9 años)	9	9	15
2º (10-11-12-13 años)	9	6	18



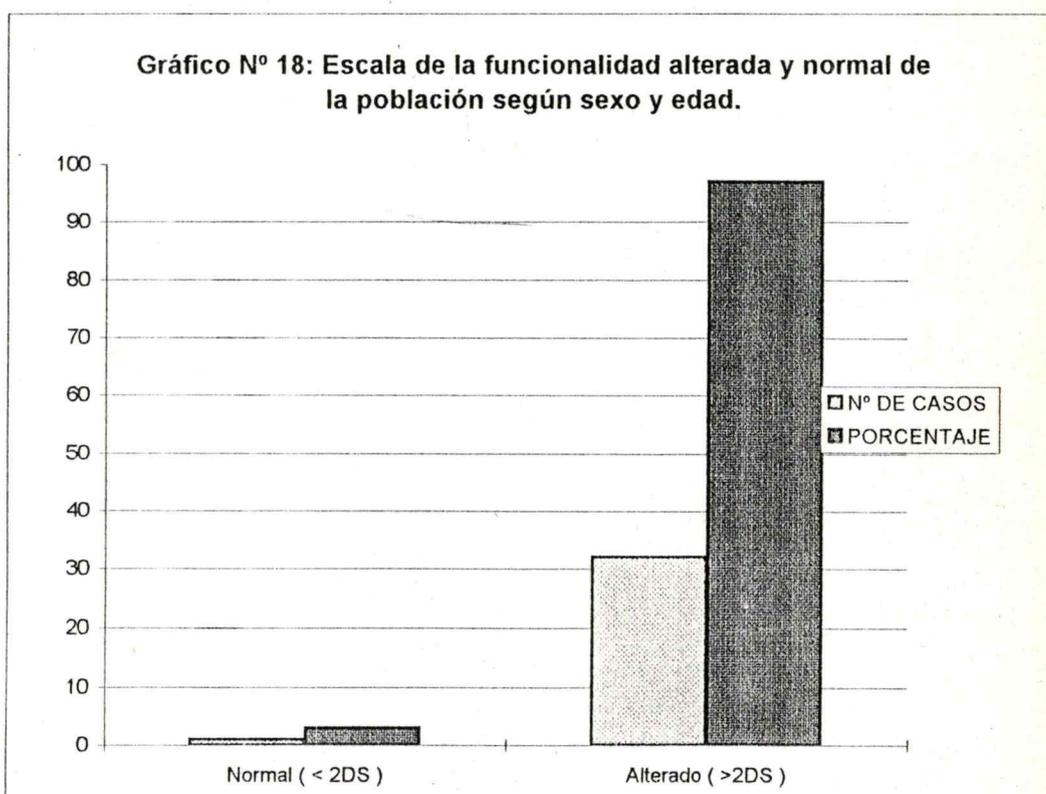
FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

Así apareció la siguiente distribución: en el primer grupo se encontró una igual proporción de niños con sensibilidad integrada normal y alterada, mientras que en el segundo se observó un mayor número de casos normales. Se deduce que a medida que la edad aumenta, el déficit en la sensibilidad disminuye.

FUNCIONALIDAD.

TITULO: Escala de la funcionalidad alterada y normal de la población según sexo y edad.

NIVEL DE FUNCIONALIDAD	Nº DE CASOS	PORCENTAJE
Normal (< 2DS)	1	3
Alterado (>2DS)	32	97
TOTAL	33	100



FUENTE: Elaboración propia en base a información obtenida de historias clínicas del Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires 1995.

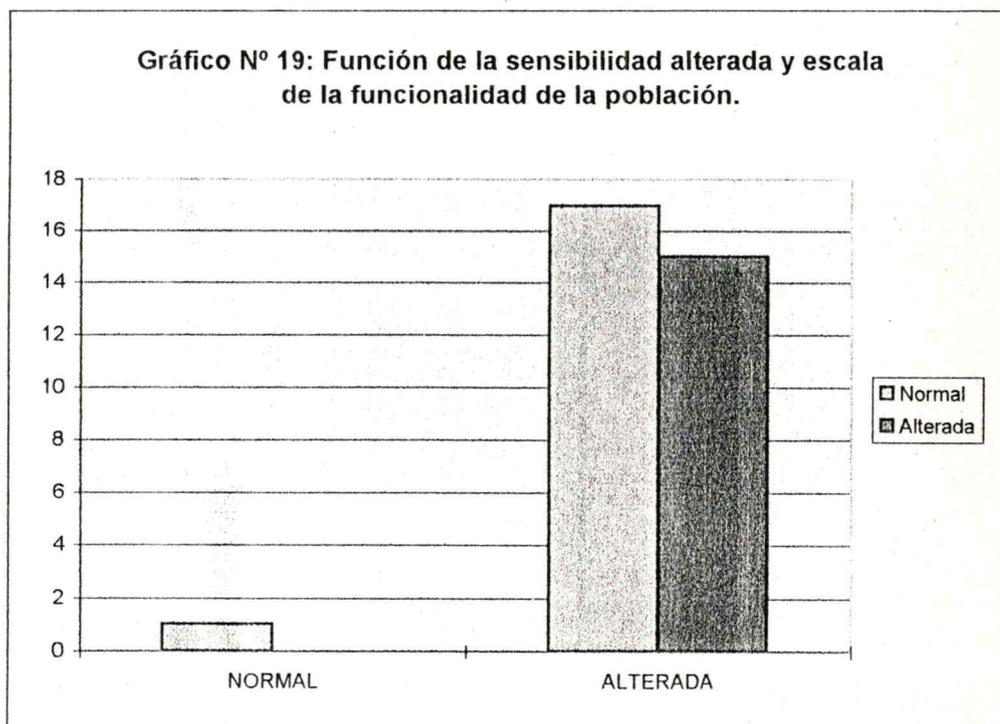
A partir de los resultados obtenidos en la administración del Jebsen Taylor Test, cuando se comparo con su propio grupo de edad se encontró que casi la totalidad de los niños presentan alteración de la funcionalidad, salvo en un solo caso de funcionalidad fue normal.

ANALISIS COMPARATIVO DE LA SENSIBILIDAD Y FUNCIONALIDAD.

TITULO: Función de la sensibilidad integrada y escala de la funcionalidad de la población.

SENS. INTEG./ FUNCIONALIDAD	NORMAL	ALTERADA
Normal	1	17
Alterada	0	15

$P > 0,05$
 $\chi^2 = 0$.



FUENTE: Elaboración propia en base a evaluaciones realizadas en el Hospital de Pediatría "Dr. J. P. Garrahan". Buenos Aires, 1995.

La probabilidad de que las diferencias observadas se den al azar es mayor a 0,05, por lo tanto se puede afirmar que no existe relación entre la sensibilidad total y funcionalidad.

Los cruces de las variables tentativas pensadas para realizar en el proyecto:

- Sensibilidad táctil con funcionalidad.
- Sensibilidad propioceptiva con funcionalidad.
- Sensibilidad esterognósica con funcionalidad.

Fueron descartadas a la luz de los primeros resultados definitivos, debido a la alta proporción de alteración en la funcionalidad.

No se encontró diferencia significativa con el análisis del X^2 , dado que la funcionalidad está alterada en ambos grupos por problemas motores. Con el deseo de definir si los niños con trastornos de la sensibilidad tienen alterada en mayor medida la funcionalidad de aquellos que no poseen trastornos en la sensibilidad.

Se utilizó la prueba de T de Student para establecer diferencias significativas entre las magnitudes de la alteración funcional entre el grupo de niños con trastornos de sensibilidad y aquellos que no lo tenían.

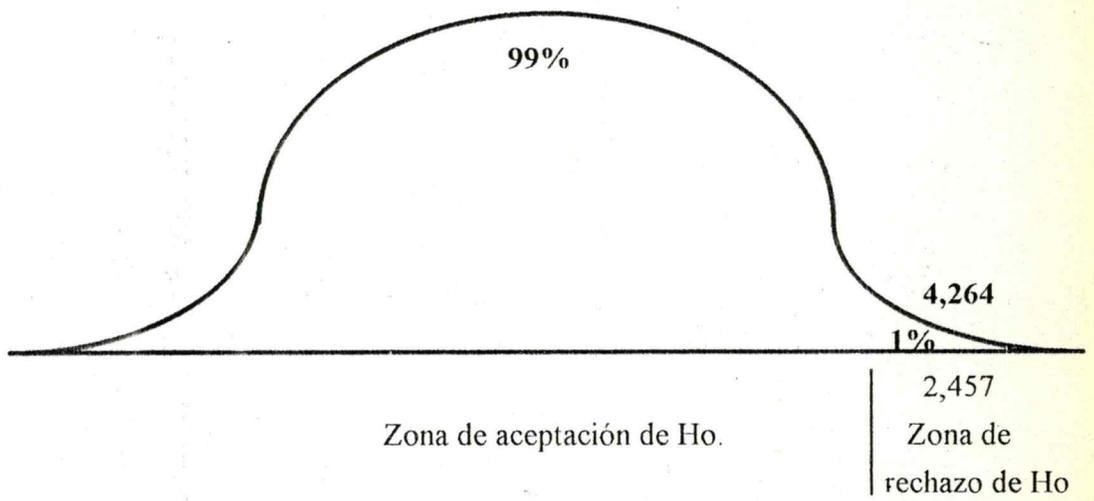
Grupo de estudio: 15 niños con trastorno de la sensibilidad, con edad media de 8,2 años.

Grupo de control: 18 niños sin trastornos de sensibilidad, con edad media de 9,5 años.

Grupo de estudio		Grupo de control	
Tiempo de realización del Jebsen Taylor Test (segundos)		Tiempo de realización del Jebsen Taylor Test (segundos)	
Niños	Segundos	Niños	Segundos
1	120	1	58
2	120	2	59
3	120	3	120
4	120	4	120
5	120	5	41
6	120	6	54
7	120	7	62
8	120	8	120
9	85	9	56
10	120	10	120
11	120	11	91
12	120	12	120
13	120	13	46
14	120	14	76
15	120	15	68
		16	120
		17	60
		18	101

T teórica (P=0,01): 2,45 T experimental: 4,264

TITULO: Funcionalidad en los grupos de niños con y sin alteración de la sensibilidad.



P < 0,01

Se encontró una diferencia significativa en la funcionalidad entre ambos grupos de niños hemipléjicos con y sin trastornos de sensibilidad. Las alteraciones de la funcionalidad son mayores en el grupo que presentaban alteración de la sensibilidad.

INTERPRETACION

En nuestro estudio hemos podido comprobar que un porcentaje de los niños hemipléjicos debido parálisis cerebral presentan alteraciones en la sensibilidad táctil, propioceptiva y esterognósica., en casi un 50 %. Mientras que se observó alteración de la funcionalidad en la mayoría de los pacientes de la muestra (97 %).

De esta forma queda confirmada nuestra hipótesis. Debido a que, efectivamente, cuando los niños hemipléjicos con parálisis cerebral presenta un déficit en la sensibilidad táctil, propioceptiva y esterognósica, tienen así mismo la funcionalidad alterada. Existiendo un grupo en el cual la sensibilidad no se encontró alterada, no así la funcionalidad, manifestandose en casi la totalidad de la población.

Pudimos demostrar que el déficit en la funcionalidad se manifestó en mayor medida en el grupo de niños con alteración de la sensibilidad integrada.

CONCLUSION

En este trabajo se ha intentado ahondar en la relación que existe entre la sensibilidad y la funcionalidad de niños con parálisis cerebral hemipléjica, que en su mayoría presentan alteraciones en estas áreas.

Al comenzar este estudio, descubrimos que muchos autores (Bobath, 1972; 1982 Bleck, 1987; Erhart, 1994; Van Heest y cols, 1993; Gage, 1991; Ayres 1979) afirman la existencia de un alto porcentaje de trastornos sensoriales en niños con parálisis cerebral, al mismo tiempo es sabido que su funcionalidad se encuentra limitada. Pero, hasta el momento no habíamos hallado autor alguno que haga referencia a la relación entre estas dos variables. Luego de seleccionarlas, precisarlas, analizarlas procedimos a su implementación.

En base a los datos recogidos hemos comprobado que, si bien, existe correlación entre ambas, la frecuencia en que cada una se presenta difiere.

En transcurso de la investigación, hemos descubierto y contrarrestado la opinión de autores que afirman que la alteración en la sensibilidad de los niños hemiplejicos debido a parálisis cerebral se da en un 90 % en la discriminación táctil, un 46 % en la propiocepción y un 97% en la estereognósica (Van Heest, House, Putman, 1993).

No hemos encontrado ningún estudio con el cual podamos comparar nuestros resultados en las pruebas de funcionalidad.

Finalmente hemos evaluado si factores tales como, edad y sexo tienen efectos importantes en los resultados. No hallamos diferencias significativas.

Sugerimos la utilización del Jebsen- Taylor Hand Function Test, aplicándolo en patologías y edades diversas, ya que provee una evaluación objetiva de aspectos fundamentales de la función de la mano y determina la necesidad de un tratamiento específico. Desde la Terapia Ocupacional y otras disciplinas, prácticamente su uso se desconoce, no así en los Estados Unidos, de ésta forma quisimos dejar un aporte teórico.

Creemos útil la aplicación de estas técnicas de evaluación dentro de Terapia Ocupacional, de esta forma quisimos brindar una herramienta más a nuestro que hacer profesional y a otros profesionales del área de la salud.

Recomendamos ampliar este trabajo. Debido al tiempo, nos fue imposible, pero creemos interesante evaluar el miembro "sano" del niño hemipléjico, como así también otros tipos de parálisis cerebral.

Consideramos que aún en 1995 la Terapia Ocupacional que en nuestro país tiene una historia desde 1959, es desconocida hasta el momento en muchos centros de salud, así como en el Hospital Garrahan, es desconocida. A través de este trabajo quisimos dejar nuestro aporte al Hospital: la propuesta de un servicio de Terapia Ocupacional, necesario e indispensable.

Pudimos concluir este trabajo con gran esfuerzo, del cual nos sentimos muy orgullosas. Esperamos que al lector le sea de utilidad comprendiendo nuestros errores y limitaciones y así dejarla abierta para futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFIA GENERAL

- ANDER-EGG, Esequiel. Introducción a las técnicas de investigación social. Edit. Humanitas, 2^{da}. edición. Argentina, 1979.
- ARENDAR G. M., CANELO S. B., PALADINO D.L., ZACARIAS A. Hemiplejías infantiles. Diagnóstico y tratamiento. *Revista Asociación Argentina Ortopedia y Traumatología*. Vol. 58, 1993.
- AYRES, A.Jean. *La integración sensorial y el niño*. Torrance, California, 1979.
- AZCUAGA, J. y COLS. Las funciones cerebrales superiores y sus alteraciones en el niño y en el adulto. Paidós, Buenos Aires, 1992.
- BLECK, Eugene E. *Orthopaedic management in cerebral palsy*. Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd., London, 1987.
- BOBATH, Berta & Karel. *Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 1987.
- Karel. Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 1982.
- BOHEME, Regi. *Improving Upper Body Control*. Therapy Skill Builders, E.E.U.U., 1988
- BOWLEY, GARDENER *El niño disminuido*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, 1980
- BOYCE W., GOWLAND C.Y cols. Development of a quality-of-Movement Measure for children with Cerebral Palsy. *Physical Therapy*. Volumen 71. E.E.U.U. November, 1991.
- BROWN, J., SCHUMACHER, U., y cols. Aimed movements to visual targets in hemiplegic and normal children: is the "good" hand of children with infantile hemiplegia also normal?. *Neuropsychologia*, F.R.G., 1989.

CARMICK, J. Clinical use of neuromuscularelectrical stimulation for children with cerebral palsy, part 2: Upper extremity. *Physical therapy* E.E.U.U., August, 1993.

C.O.L.T.O. *Terapia Ocupacional: el camino del hacer*. VIP ediciones. Argentina, 1991.

CULLOTY, Valentine. *The hemiplegic child*. The Spastic Society Parents handbook Nr.5. London, 1969.

DEAN & DEAN y cols. *Epi info, versión 5 en Espanol. Aword Prcessing, Database and Statistics System.*, Espana, julio, 1992.

DE CANALES, F.H., DE ALVARADO,E.L., PINEDA, E.B. *Metodología de la investigación*. Editorial Organización Panamericana de la Salud, Honduras, 1986.

DEGANI A.,WIETLISBACH S.,GOODIN M.,SCHEINER N. A comparison structured Sensorimotor Therapy and child-centered Activity in the treatment of preschool children". *The American journal of Occupational Therapy*. Volumen 47, E.E.U.U. september 1993.

DEMYER, William. *Técnica del examen neurológico*.Edit. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1987.

ERHART, Rhoda P. *Developmental Hand Dysfunction*. Therpy Skill Builders. E.E.U.U., 1994.

FINNIE, Nancy. *Atención en el hogar del niño con parálisis cerebral*. Editorial La Prensa Médica Mexicana, 2^{da}. edición, Mexico, 1974

FISHER, A., MURRAY, E., BUNDY, A. *Sensory integration, Theory and Practice*.. F. A. Davis Company, E.E.U.U., 1991.

GAGE, R. James. *Gait analisis un Cerebral Palsy* Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd.,London, 1991.

HENDERSON, A., PEHOSKI, CH. *Hand Function in the Child*. Mosby. E.E.U.U., 1995.

JARUS, T., POREMBA, R. Hand Function Evaluation: A Factor Analysis Study. *The American Journal of Occupational Therapy*. Volumen 47, EE.UU., mayo 1993.

JEBSEN, R.H., TAYLOR R.B., TRIESCHMANN R.B., TROTTER M.J., HOWARD L.A. An objective and standardized test of hand function. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 50, E.E.U.U., 1969.

JEBSEN R. H., TAYLOR R.B., SAND P.L. Evaluation of Hand of Function Test in Children. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 54, E.E.U.U., 1973.

KONG, Elizabeth. *La importancia de las experiencias sensorio-motrices*. Discurso de la Dr. Kong en el Congreso Internacional de Parálisis Cerebral en Toulouse, Francia, 1983.

KOPPITZ, Elizabeth. *El dibujo de la figura humana en los niños*. Guadalupe, Buenos Aires, 1982

LE BOULCH, Jean. *Hacia una ciencia del movimiento humano*. Paidós, Buenos Aires, 1985

La educación psicomotriz en la escuela primaria. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1986.

LENTI C., RADICE L., CERIOLI M., MUSSETI L. Tactil extinction in childhood hemiplegia. *Developmental Medicine and Child Neurology*. Septiembre, 1991.

LEVITT, Sophie *Tratamiento de la Parálisis Cerebral y del retraso motor*. Editorial Medica Panamericana, Buenos Aires 1990.

LINDERMANN, K y cols. *La Parálisis Cerebral infantil*. Editorial Científico-Médica. Colonia, Alemania, 1982.

MATSUO, T., LAI, T., TAYAMA, N. Combined flexor and extensor release for activation of voluntary movement of the fingers in patients with cerebral palsy. *Clinic Orthopedic*. Japón, enero, 1990..

NORONHA J., BUNDY A., GROLL J. The effect of Positioning on the Hand Function of Boys With Cerebral Palsy. *American journal of Occupational Therapy*. Illinois, 1989.

PICQ, VAYER, P. *Educación psicomotriz y retraso mental*. Editorial Científico Médico Barcelona, 1977.

ROBERTSON S.L., JONES L.A. Tactil Sensory Impairment and Prehensive Function in Subjects with Left-Hemisphere Cerebral Lesions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 75, Montreal, Canada, octubre 1994.

SABULSKY, J. *Metodología de la investigación*. Editorial Kopyfac, Perú, 1993.

SCHILDER, Paul. *Imagen y apariencia del cuerpo humano*. Paidós, Buenos Aires, 1968.

SCHWALD, Anita. Curso básico de Integración Sensorial. Mar del Plata, 1992.

SCRUTTON, David. Management of motor disorders of children with Cerebral Palsy..SIMP, 1982

SPAULDING S.J., McPherson J. ,y cols. Jebsen Hand Function Test: Performance of the Uninvolved Hand in Hemiplegia and of Right-handed, Right and Left Hemiplegic Persons. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*. Vol. 69, Wisconsin, E.E.U.U., junio 1988.

STERN E.B. Stability of the Jebsen- Taylor Hand Function Test Across Three Test Sessions. *American Journal of Occupational Therapy*. Minnesota, julio 1992..

SUSSMAN, Michael d. *The Diplegic Child* American Academy of Orthopaedic Surgeons. Oregon, 1992.

THE BOBATH CENTER. *The motor disorders of infantile hemiplegia and their treatment*. Oxford, April, 1972.

Problems of the hemiplegic child. Oxford, April, 1972.

THIBAUT, A., FORGET, R., LAMBERT, J. Evaluation of cutaneous and proprioceptive sensation in children: A reliability study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, vol. 36. E.E.U.U., 1994.

TROMBLY, C. *Occupational Therapy for Physical Dysfunction*. Williams & Wilkins, E.E.U.U., 1994.

VAN HEEST A., HOUSE J., PUTMAN M. "Sensibility deficiencies in the hands of with spastic hemiplegia". *The journal of hand surgery*. E.E.U.U., March 1993.

VAYER, Pierre *El niño frente al mundo en la edad de los aprendizajes escolares*. Editorial Científico Médico Barcelona, Mexico. 1977.

YIKOCHI, K., HOSOE, A., KODAMA, M., KODAMA, K. Assesment of upper and lower extremity movements in hemiplegic children. *Brain Dev.*, Japón, enero, 1992.

APENDICE

NOMBRE:
EDAD:
HEMIPLEJIA:

ESTEROGNOSIA:

RECONOCE CORRECTAMENTE

CON EL MIEMBRO AFECTADO (SI-NO)

LLAVE

CUCHARA

CUBO

LAPIZ

MONEDA

BOLITA

HILO

BOTON

CLAVO

TAPITA DE GASEOSA

TOTAL:

OBSERVACIONES:

DISCRIMINACION DE DOS PUNTOS:

	RECONOCE CORRECTAMENTE
	CON EL MIEMBRO AFECTADO (SI-NO)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TOTAL:

OBSERVACIONES:

PROPIOCEPCION:

RECONOCE CORRECTAMENTE

CON EL MIEMBRO AFECTADO (SI-NO)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

TOTAL:

OBSERVACIONES:

JEBSEN HAND FUNCTION TEST

1er. subtest (CARTAS):

2do. subtest(OBJETOS/LATA):

3er. subtest(ALIMENTACION):

4to. subtest(FICHAS):

5to. subtest(LATAS LIVIANAS):

6to subtest(LATAS PESADAS):

TIEMPO TOTAL:

II

A la sumatoria de las 3 sensibilidades (táctil,propioceptiva,esterognósica) la denominamos sensibilidad integrada.

En base a lo expuesto y a consultas a expertos e llegó a la conclusión que habiendo ya sea una sola (263) de las modalidades de la sensibilidad alterada, se considera alterada la sensibilidad integrada.

NOMBRE	EDAD	SEXO	No.HIST.C.	HEMIPLEJIA	ESTEROG.	PROPIOP.	D.TACTIL	1er.SUBT. (seg)	2do.SUBT. (seg)	3er.SUBT. (seg)	4to.SUBT. (seg)	5to.SUBT. (seg)	6to.SUBT. (seg)	TOTAL (seg)
1	10	M		Izquierda	10/10	10/10	10/10	9.23	12.51	13.97	8.03	6.95	7.30	57.9
2	12	F		Derecha	7/10	10/10	6/10	12.03	30.42	54.29	20.41	12.9	11.77	14.8
3	12	M		Derecha	6/10	5/10	4/10	33.12	43.29	56.17	58.7	14.27	15.95	120
4	11	F		Derecha	10/10	10/10	10/10	6.58	10.01	21.87	6.53	8.28	5.58	58.9
5	13	M		Izquierda	9/10	9/10	8/10	120	120	120	42.32	29.69	50.20	120
6	13	F		Izquierda	9/10	9/10	9/10	17.53	49.5	120	11.3	11.4	6.1	16.6
7	10	M		Derecha	10/10	10/10	10/10	4.6	7.4	11.8	7	5.4	4.9	41.1
8	11	M		Izquierda	10/10	10/10	10/10	5.9	15.7	13.7	7.2	4.97	6.34	53.8
9	6	M		Derecha	8/10	7/10	4/10	11.96	17.52	24.2	14.7	10.6	6.9	85.9
10	8	M		Derecha	10/10	10/10	10/10	5.9	8.6	29.3	5.7	7	5.2	61.7
11	12	M		Derecha	9/10	10/10	10/10	20.2	21.4	120	19.9	12.7	11.1	120
12	13	M		Derecha	9/10	10/10	8/10	7	11	12.7	9.6	8.3	8.3	56.3
13	11	M		Derecha	10/10	10/10	10/10	13.3	49	120	18.7	16.3	13.2	120
14	8	M		Derecha	5/10	10/10	7/10	38.6	120	120	120	120	28.3	120
15	9	M		Izquierda	5/10	8/10	5/10	57.4	120	120	120	120	120	120
16	9	M		Derecha	10/10	10/10	10/10	13.8	16.8	35.1	7.4	9.9	7.5	90.5
17	13	M		Izquierda	5/10	9/10	8/10	120	120	120	120	120	120	120

NOMBRE	EDAD	SEXO	No.HIST.C.	HEMIPLEJÍA	ESTEROG.	PROIOP.	D.TACTIL	1er.SUBT. (seg)	2do.SUBT. (seg)	3er.SUBT. (seg)	4to.SUBT. (seg)	5to.SUBT. (seg)	6to.SUBT. (seg)	TOTAL (seg)
18	10	M		Derecha	1/10	7/10	6/10	30.6	120	120	120	20.1	15.1	120
19	6	M		Izquierda	1/10	----	----	120	120	120	120	120	120	120
20	10	F		Derecha	1/10	3/10	5/10	120	120	120	120	120	120	120
21	13	F		Izquierda	1/10	10/10	5/10	120	120	120	120	120	120	120
22	6	M		Derecha	3/10	****	4/10	120	120	120	120	120	120	120
23	8	F		Derecha	10/10	10/10	10/10	28.21	36.5	120	16.7	18.52	6.64	120
24	7	M		Derecha	6/10	7/10	8/10	32.3	50.6	120	22.6	18.9	13.6	120
25	9	M		Derecha	10/10	10/10	10/10	7.4	10	12.3	5.7	5.3	5.3	46
26	8	F		Derecha	9/10	10/10	10/10	11.1	15.9	22.4	12.4	7.7	6.7	76.2
27	8	M		Izquierda	10/10	10/10	10/10	6.4	12	30	8.7	5.2	6.1	68.4
28	6	M		Izquierda	10/10	10/10	10/10	9.5	12.8	120	10	8.8	8.3	120
29	6	F		Derecha	10/10	9/10	9/10	7.4	9.4	27.4	7	4.3	4.7	60.2
30	8	M		Izquierda	1/10	3/10	3/10	120	120	120	120	120	120	120
31	7	M		Derecha	7/10	----	----	28.6	120	120	120	16.1	17.2	120
32	8	M		Derecha	2/10	6/10	6/10	120	120	120	31	55.6	28.7	120
33	6	F		Derecha	7/10	10/10	10/10	9.6	9.7	50.5	13	11.43	6.34	100

---- : No lo pudo realizar.
 ****: No lo quiso realizar.

ANEXO

An Objective and Standardized Test of Hand Function

Robert H. Jebson, M.D.
Cincinnati, Ohio
Neal Taylor, M.D.*
Roberta B. Frieschmann, Ph.D.**
Martha J. Trotter, B.A.†
and
Linda A. Howard, B.A.††
Seattle

• To assess disability and the effectiveness of treatment, it is important to be able to evaluate a patient's functional capabilities, one of the most important of which is hand function. Seven test items were designed to be representative of various hand activities. Each of these was administered in such a way that the items were standardized and an objective measurement of performance was obtained. These test items included: (1) writing a short sentence; (2) turning over 3 by 5 inch cards; (3) picking up small objects and placing in container; (4) stacking checkers; (5) simulated eating; (6) moving empty large cans; and (7) moving weighted large cans. Time of performance was recorded for each test. In normal subjects, both hands could be tested in approximately 15 minutes.

Data on 360 normal subjects and on patient groups are presented. These data suggest that the test can measure a broad spectrum of hand disability and is of value in assessing improvement in hand function gained by therapeutic procedures such as physical therapy, medication, and bracing. It is thus anticipated that this test can have broad research as well as clinical application.

The ability of a patient to use his hands effectively in everyday activity is dependent upon anatomic integrity, mobility, muscle strength, sensation, and coordination. It is also influenced by age, sex, and mental state and by disease processes affecting not only the hands but also other areas. While knowledge of these individual variables may allow some reasonable suppositions to be made about hand function they only rarely allow definite statements to be made. For this reason, hand function should be tested by tasks representative of everyday functional activities.

Many tests have been devised to assess hand function. Available tests usually depend upon subjective evaluations by

the examiner,¹ do not have control values from studies of normal subjects, and tend to take a long time to administer. At least one study of homemaking activities² has been reported which did utilize standardized tasks which were objectively measured. Most of these, however, were bilateral activities and no normal subjects were used for controls. The great interest in restoration of hand function engendered by advances in surgery, orthotics, physical therapy techniques, and medications has encouraged us to develop a test of hand function that will:

- (1) Provide objective measurements of standardized tasks with norms against which patient performance can be compared.
- (2) Assess broad aspects of hand function commonly used in activities of daily living.
- (3) Be able to document a continuum of ability within each category of hand function tested.
- (4) Be easily administered in a short period of time.
- (5) Utilize test equipment and materials that are readily available.

Professor and Chairman, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Cincinnati College of Medicine; formerly, Associate Professor, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Washington School of Medicine, Seattle.

*Assistant and Senior Fellow, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Washington School of Medicine.

**Instructor and Clinical Psychologist, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Washington School of Medicine.

†Instructor, Division of Physical Therapy, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Washington School of Medicine.

††Research Assistant, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Washington School of Medicine.

Supported in part by University of Washington Initiative 174 Fund and Social and Rehabilitation Service Grant Number RT-5.

Presented at the Fifth Annual Scientific Session of the Northwest Association of Physical Medicine and Rehabilitation, Palo Alto, California, May 4, 1968.

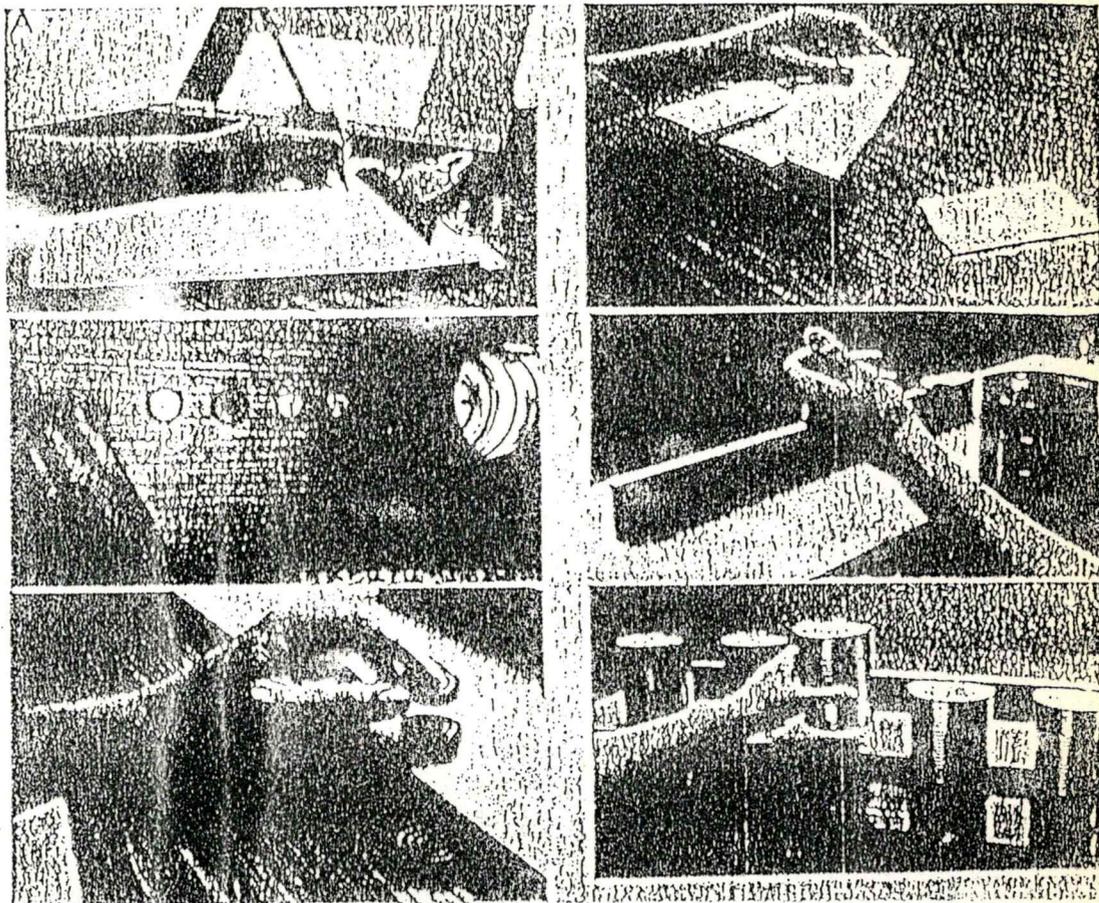


Fig. 1—A, Writing. B, Card turning (simulated page turning). C, Picking up small common objects. D, Simulated feeding. E, Stacking checkers. F, Moving large objects (empty or full cans).

Method

SUBTESTS

Seven subtests were chosen to provide a broad sampling of hand function:

- (1) Writing, $2\frac{1}{2} \times 12\frac{1}{2}$
- (2) Turning over 3-by-5-inch cards (simulated page turning),
- (3) Picking up small common objects,
- (4) Simulated feeding,
- (5) Stacking checkers,
- (6) Picking up large light objects,
- (7) Picking up large heavy objects.

Each of the subtests was designed to be administered in precisely the same manner to each subject. The results were measured objectively using a stop watch. This technique allows for a continuum of scores. Each subject was seated in a chair of 18-inch height at a desk of 30-inch height in a well lighted room. Questions were answered after the instructions were given to be certain that the instructions were understood. The subtests were

always presented in the same sequence and were always performed with the nondominant hand first. (The subtest descriptions below have been written for a right-handed subject.)

SUBTEST 1: WRITING

Procedure—The subject is given a black ball-point pen and four 8-by-11-inch sheets of unruled white paper fastened, one on top of the other, to a clip board. The sentence to be copied has 24 letters and is of third-grade reading difficulty.* The sentence is typed in all capital letters and centered on a 5-by-8-inch index card. The card is presented with the typed side faced down on a bookstand. After the articles are arranged to the comfort of the subject (see Instructions), the card is turned over by the examiner with an immediate command to begin (fig. 1A). The item is timed from the word "go" until the pen is lifted from the page at the end of the

*Different sentences were used when subsequent tests were given to a single individual. Available sentences were: (1) The old man seemed to be tired. (2) John saw the red truck coming. (3) Whales live in the blue ocean. (4) Fish take air out of the water.

AN OBJECTIVE AND STANDARDIZED TEST OF HAND FUNCTION

sentence. The item is repeated with the dominant hand using a new sentence.

Instructions—"Do you require glasses for reading? If so, put them on. Take this pen in your left hand and arrange everything so that it is comfortable for you to write with your left hand. On the other side of this card (indicate) is a sentence. When I turn the card over and say 'Go,' write the sentence as quickly and as clearly as you can using your left hand. Write, do not print. Do you understand? Ready? Go."

For Dominant Hand—"All right, now repeat the same thing, only this time using your right hand. I've given you a different sentence. Are you ready? Go."

SUBTEST 2: CARD TURNING (SIMULATED PAGE TURNING)

Procedure—Five 3-by-5-inch index cards, ruled on one side only, are placed in a horizontal row 2 inches apart on the desk in front of the patient. Each card is oriented vertically, 5 inches from the front edge of the desk. This distance is indicated on the side edge of the desk with a piece of tape (fig. 1B). Timing is from the word "Go" until the last card is turned over. No accuracy of placement after turning is necessary. The item is repeated with the dominant hand.

Instructions—"Place your left hand on the table please. When I say 'Go,' use your left hand to turn these cards over one at a time as quickly as you can, beginning with this one (indicate card to extreme right). You may turn them over in any way that you wish and they need not be in a neat pattern when you finish. Do you understand? Ready? Go."

Dominant Hand—"Now the same thing with the right hand beginning with this one (indicate extreme left card). Ready? Go."

SUBTEST 3: SMALL COMMON OBJECTS

Procedure—An empty 1-pound coffee can is placed directly in front of the subject, 5 inches from the front edge of the desk. Two 1-inch paper clips (oriented vertically), two regular-sized bottle caps (each 1-inch in diameter, placed with the inside of the cap facing up), and two United States pennies are placed in a horizontal row to the left of the can. The paper clips are to the extreme left and the pennies, nearest the can. The objects are 2 inches apart (fig. 1C). Timing is from the word "Go" until the sound of the last object striking the inside of the can is heard. The item is repeated with the dominant hand. The layout for the dominant hand is a mirror image of the one described, with the objects to the right of the can.

Instructions—"Place your left hand on the table please. When I say 'Go,' use your left hand to pick up these objects one at a time and place them in the can as fast as you can

beginning with this one (indicate paper clip on the extreme left). Do you understand? Ready? Go."

Dominant Hand—"Now the same thing with the right hand beginning here (indicate paper clip now on the extreme right). Ready? Go."

SUBTEST 4: SIMULATED FEEDING

Procedure—Five kidney beans of approximately 5/8-inch length are placed on a board* clamped to the desk in front of the subject 5 inches from the front edge of the desk. The beans are oriented to the left of center, parallel to and touching the upright of the board 2 inches apart. An empty 1-pound coffee can is placed centrally in front of the board. A regular teaspoon is provided (fig. 1D). Timing is from the word "Go" until the last bean is heard hitting the bottom of the can. The item is repeated with the dominant hand, the beans being placed to the right of center.

Instructions—"Take the teaspoon in your left hand please. When I say 'Go,' use your left hand to pick up these beans one at a time with the teaspoon and place them in the can as fast as you can beginning with this one (indicate bean on the extreme left). Do you understand? Ready? Go."

Dominant Hand—"Now the same thing with the right hand beginning here (indicate bean on the extreme right). Ready? Go."

SUBTEST 5: CHECKERS

Procedure—Four standard sized (1-1/4 inch diameter) red wooden checkers are placed in front of and touching a board* clamped to the desk in front of the subject, 5 inches from the front edge of the desk. The checkers are oriented two on each side of the center in a 0000 configuration (fig. 1E). Timing is from the word "Go" until the fourth checker makes contact with the third checker. The fourth checker need not stay in place. The item is repeated with the dominant hand.

Instructions—"Place your left hand on the table please. When I say 'Go,' use your left hand to stack these checkers on the board in front of you as fast as you can like this, one on top of the other (demonstrate). You may begin with any checker. Do you understand? Ready? Go."

Dominant Hand—"Now the same thing with the right hand. Ready? Go."

*A wooden board 41-1/2 inches long, 11-1/4 inches wide and 3/4-inch thick was secured to the desk with a "C" clamp. The front edge (3/4-inch thickness) of the board was marked at 4-inch intervals for easy reference when placing objects. A center piece of plywood, 20 inches long, 2 inches high, and 1/2-inch thick, was glued to the board 4-5/8 inches from the right end and 6 inches from the front of the board (this is for a secretary-type desk with a right-angled knee hole). The front of the center upright should be marked at 2-inch intervals beginning 1-inch from each end for convenience in placing objects.

SUBTEST 6: LARGE LIGHT OBJECTS

Procedure—Five empty No. 303 cans are placed in front of a board* clamped to the desk in front of the subject 5 inches from the front edge of the desk. The cans are spaced 2 inches apart with the open end of the can facing down (fig. 1F). Timing is from the word "Go" until the fifth can has been released. The item is repeated with the dominant hand.

Instructions—"Place your left hand on the table please. When I say 'Go,' use your left hand to stand these cans on the board in front of you, like this (demonstrate). Begin with this one (indicate can on extreme left). Do you understand? Ready? Go."

Dominant Hand—"Now the same thing with the right hand beginning here (indicate extreme right can). Ready? Go."

SUBTEST 7: LARGE HEAVY OBJECTS

Procedure—Five full (1 pound) No. 303 cans are placed in front of a board* clamped to the desk in front of the subject 5 inches from the front edge of the desk. The cans are spaced 2 inches apart (fig. 1F). Timing is from the word "Go" until the fifth can has been released. The item is repeated with the dominant hand.

Instructions—"Now do the same thing with these heavier cans. Place your left hand on the table. When I say 'Go,' use your left hand to stand these cans on the board as fast as you can. Begin here (indicate can on extreme left). Do you understand? Ready? Go."

Dominant Hand—"Now the same thing with your right hand beginning here (indicate can on far right). Ready? Go."

NORMAL SUBJECTS

To establish norms the tests were administered to 30 male and 30 female subjects in each of the following age groups: 20 to 29; 30 to 39; 40 to 49; 50 to 59; and 60 to 94 years (total 300). These subjects had no clinical evidence of abnormality of upper extremity structure, mobility, strength, sensation or coordination. Means and standard deviations were obtained, along with analyses of variance for age and sex.

RELIABILITY

To evaluate reliability of test results in a given individual, 26 patients with stable hand disabilities were each tested on two occasions. Diagnoses in this group were

*See footnote on previous page.

as follows: post-poliomyelitis, 1; cerebral palsy, 4; traumatic quadriplegia, 6; hemiparesis due to cerebral vascular disease, 5; rheumatoid arthritis, 4; postburn, 1; congenital hand anomaly, 1; posttrauma, 2; polyneuropathy, 1; and severe degenerative joint disease, 1. The mean age was 34.5 ± 20 years. The data were analyzed by obtaining the Pearson product-moment correlation coefficients.

PRACTICE EFFECT

The test-retest data obtained with the above patients were evaluated for improvement in performance on the second trial by test of the mean differences and by chi-square evaluation of the percentage of subjects who improved.

DISCRIMINATIVE ABILITY OF THE TEST

Twelve patients with unilateral hemiparesis due to cerebrovascular disease or brain trauma, 10 with rheumatoid arthritis, and 11 with C6-7 traumatic quadriplegia were tested and the findings compared with those in a normal group. These disabilities were selected as representative of those commonly seen on rehabilitation services.

Results

NORMAL SUBJECTS

The mean times taken for completion of each subtest and the standard deviations were obtained for each age group as defined above. Fourteen two-way analyses of variance for subtest by hand were conducted and evaluated for significant relationships. The analyses revealed significant age and sex differences, the trend being that the oldest age group performed all subtests slower than the younger age groups, and that there were significant differences between men and women on several subtests. (These differences followed no particular pattern worthy of generalization.) For this reason male and female scores were not combined. Because of the lack of significant differences in performance among the age groups less than 60 years, tables 1 and 2 present the means and standard deviations for two age groups: 20 to 59 and 60 to 94 years. The data are presented by hand, sex, and subtest.

AN OBJECTIVE AND STANDARDIZED TEST OF HAND FUNCTION

evaluate the differences between the means of the two age groups and between the males and females, t-tests of the differences were obtained. The difference between the means of the age groups by subtest and hand was statistically significant to at least the $p < 0.05$ level in all cases except simulated feeding for women with both the dominant and nondominant hand. Thus the length of time taken to perform each subtest increases significantly at about age 60 years for both sexes except for simulated feeding in women.

The data in tables 1 and 2 provided norms for age and sex. It will be noted that the mean time to complete each subtest was less than 10 seconds for normal subjects except for writing. Subtests were purposely designed to keep these times short because of the expectation of much longer times for patient populations. Partly because of these short times and the restricted range, the standard deviations are also small. The greatest range was noted in writing with the nondominant hand.

The data for each subtest and hand combination are positively skewed because of the restricted lower limit for each subtest. However, less than 10 per cent of the subjects fall above 2 standard deviations from the means except for the large light objects subtest for females in the 60 to 94 age group with the nondominant hand. Sixteen per cent of these cases score above 2 standard deviations. In other words, scores of at least 90 per cent of normal subjects fell within 2 standard deviations from the mean in all subtests with the exception mentioned in which case 84 per cent fell within that range.

PATIENTS

Reliability—The Pearson product-moment correlation coefficients are presented in table 3. It will be noted that the coefficients range from 0.60 to 0.99, each of which is statistically significant at the $p < 0.01$ level. Thus in the test-retest situation, the patients maintained their relative positions within the distribution of scores, indicating that each subtest was fairly reliable over time.

Table 1: Mean Times and Standard Deviations for Normal Subjects—Dominant Hand

Factor	Males		Females	
	20 to 59	60 to 94	20 to 59	60 to 94
Age range, years	20 to 59	60 to 94	20 to 59	60 to 94
Total no. of subjects	120	30	120	30
Writing	12.2 ± 0.5	10.5 ± 7.5	11.7 ± 2.1	15.7 ± 4.7
Cards	4.0 ± 0.0	5.8 ± 1.6	4.3 ± 1.4	4.9 ± 1.2
Small objects	5.0 ± 1.0	6.8 ± 1.2	5.5 ± 0.8	6.6 ± 1.3
Simulated feeding	6.4 ± 0.0	6.0 ± 0.0	6.7 ± 1.1	6.8 ± 1.1
Checkers	3.3 ± 0.7	3.3 ± 0.7	3.3 ± 0.6	3.6 ± 0.6
Large light objects	3.0 ± 0.4	3.6 ± 0.7	3.1 ± 0.5	3.5 ± 0.3
Large heavy objects	3.0 ± 0.5	3.5 ± 0.7	3.2 ± 0.5	3.5 ± 0.6

Table 2: Mean Times and Standard Deviations for Normal Subjects—Nondominant Hand

Factor	Males		Females	
	20 to 59	60 to 94	20 to 59	60 to 94
Age range, years	20 to 59	60 to 94	20 to 59	60 to 94
Total no. of subjects	120	30	120	30
Writing	32.0 ± 11.8	48.2 ± 19.1	30.2 ± 8.6	33.0 ± 14.0
Cards	4.5 ± 0.0	6.1 ± 2.2	4.8 ± 1.1	5.5 ± 1.1
Small objects	6.2 ± 0.0	7.0 ± 1.0	6.0 ± 1.0	6.6 ± 0.8
Simulated feeding	7.0 ± 1.3	8.6 ± 1.5	8.0 ± 1.6	8.7 ± 2.0
Checkers	3.3 ± 0.6	4.6 ± 1.0	3.3 ± 0.7	4.4 ± 1.0
Large light objects	3.2 ± 0.6	3.0 ± 0.7	3.3 ± 0.6	3.4 ± 0.6
Large heavy objects	3.1 ± 0.4	3.3 ± 0.7	3.3 ± 0.5	3.7 ± 0.7

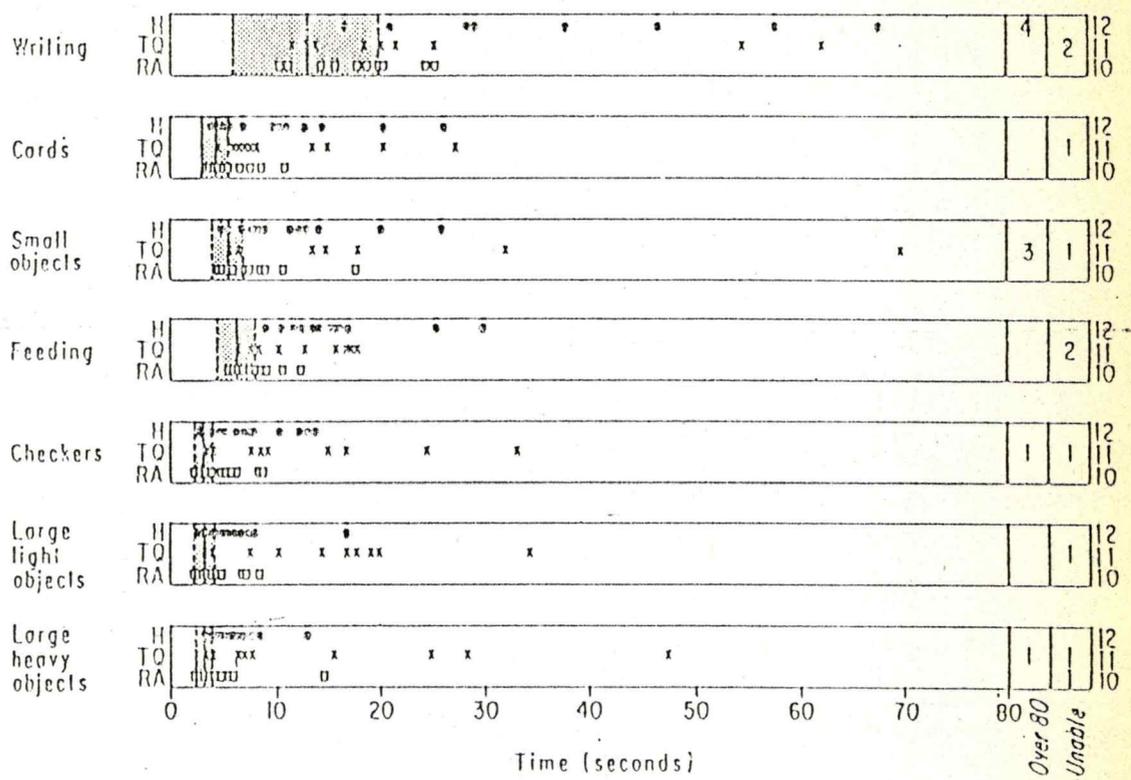


Fig. 2—Dominant hand scores of 12 hemiparetic patients (H), 10 patients with rheumatoid arthritis (RA), and 11 with C6-7 traumatic quadriplegia (TQ). Scores of more than 80 seconds and the number of subjects unable to complete each subtest are listed at the right within the bar. Note the wide distribution of patient scores as compared to the mean scores ± 2 standard deviations for normal subjects (shaded areas).

Practice Effect—Using the test-retest reliability data on the 26 patients, a t-test of the difference between the means of the two occasions was obtained for each test and hand. All failed to achieve significance at the $p < 0.05$ level.

The data were further evaluated by assuming that if there was no practice effect, one would expect approximately 50 per cent to improve on the second test and 50 per cent to do less well,

rather than a majority improving on the second test. To evaluate this, the test-retest data were subdivided into four groups: those above and below the median and those whose performance improved or deteriorated on the second testing. A chi-square of these frequencies was obtained for each subtest and hand. All failed to achieve significance at the $p < 0.05$ level. Thus the results by each of these methods are consistent with absence of practice effect.

Table 3: Test-Retest Reliability Using 26 Patients With Stable Hand Disorders

Test	Correlation coefficient Dominant hand	Correlation coefficient Nondominant hand
Writing	0.67	0.84
Cards	0.01	0.78
Small objects	0.03	0.86
Simulated feeding	0.02	0.60
Checkers	0.00	0.01
Large light objects	0.80	0.67
Large heavy objects	0.80	0.02

Discriminative Ability of the Test—Three patient groups as described above were evaluated in order to determine the ability of the hand function subtests to discriminate various degrees of disability.

Scores on the subtests for the dominant hand are presented in figure 2 and for the nondominant hand in figure 3. The shaded area in each illustration represents the means of normal subjects ± 2 standard deviations. It will be noted from these illustrations that there is a

AN OBJECTIVE AND STANDARDIZED TEST OF HAND FUNCTION

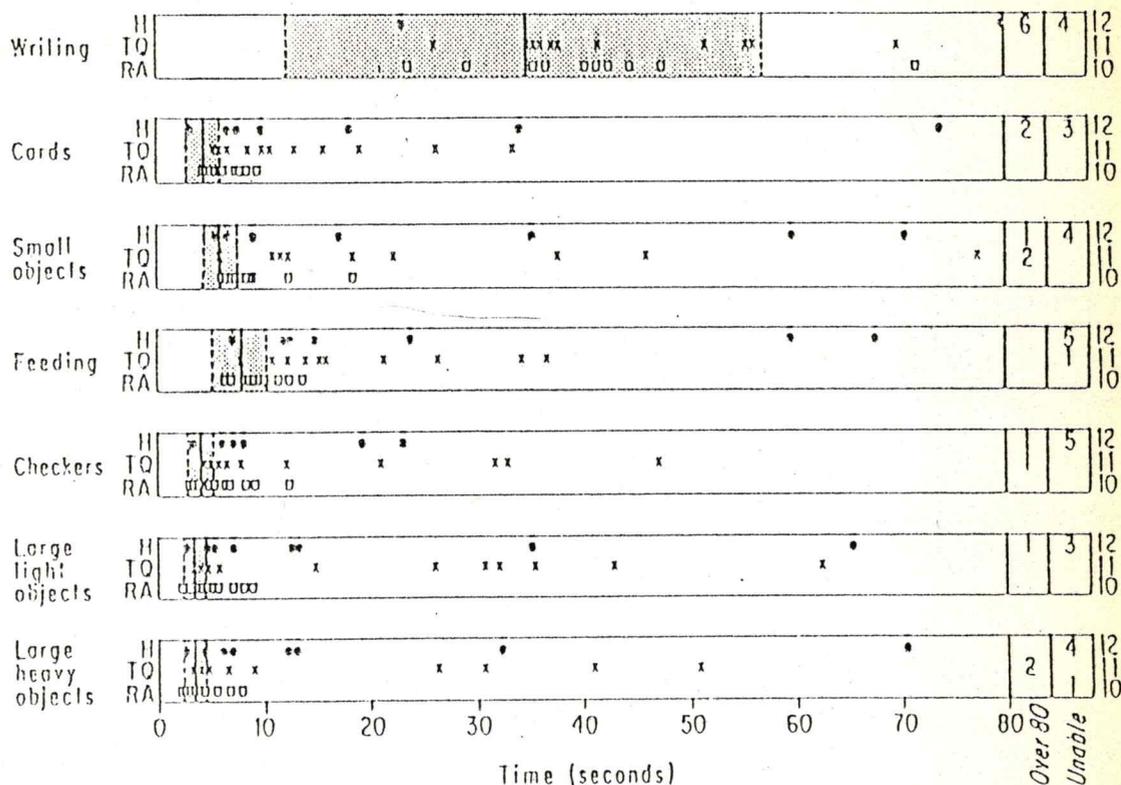


Fig. 3.—Nondominant hand scores of 12 hemiparetic patients (H), 10 patients with rheumatoid arthritis (RA), and 11 with C6-7 traumatic quadriplegia (TQ). Scores of more than 80 seconds and the number of subjects unable to complete each subtest are listed at the right. Note the wide distribution of patient scores as compared to the mean scores \pm 2 standard deviations for normal subjects (shaded areas).

wide distribution of patient scores in all three groups from within the normal range to many times the normal mean or even to inability to perform the subtest.

Case Reports

Case 1: A 15-year-old girl with right spastic hemiparesis due to cerebral palsy had difficulty using her hand because of moderately severe spasticity of the long flexors. A single 5-minute session of manual stretching seemed to improve her ability to open her hand for a period of 1 to 2 hours. To evaluate the effect that stretching of the long flexors might temporarily have on hand function she was tested on 3 separate days before and after the stretching regimen. The mean scores are presented in table 4. All subtest scores seem to show improvement after stretching except for writing speed which seems to have slowed. It was noted that she was able to maintain a tighter grip on the pen before stretching than after.

Case 2: A 27-year-old man sustained a complete traumatic spinal cord injury at the C6-7 level. Radial wrist extensors were functioning and he was provided with wrist-driven

flexor hinge braces. He was allowed to use either or both hands in performing the test without braces, and then retested using only the left hand with the brace applied. Test scores are shown in table 5. Scores improved for all activities except the manipulation of large objects, which could be done better with two unbraced hands than with one braced hand.

Case 3: An 18-year-old boy sustained bilateral brain damage in an auto accident. Several months later he still had difficulty using his hands because of gross tremor, and a combination of spasticity and rigidity. Valium

Table 4: Short-Term Effects of Stretching Spastic Finger-Flexor Muscles

	Before stretching (3 trial average, seconds)	After stretching (3 trial average, seconds)
Writing	106	122
Cards	74	27
Small objects	212	168
Eating	46	86
Checkers	103	40
Large light objects..	62	48
Large heavy objects..	40	91

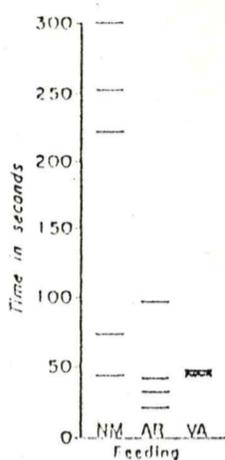


Fig. 4.—Scores on simulated feeding subtest of an 18-year-old boy with tremor, spasticity, and rigidity due to brain trauma. He was tested on repeat occasions when receiving Valium (VA), Artane (AR), or no medication (NM). Note that both medications seemed to improve this aspect of hand function. Performance on other subtests was not significantly different with or without medication.

and Artane were each tried in an effort to improve hand function. He received several trial periods with each of these medications and several periods with no medications and was tested several times under each condition. Results suggested that both medications improved the time taken for the feeding subtest (fig. 4) but did not affect other aspects of hand function to a significant extent.

Comment

Subtests were chosen to represent broad categories of hand function such as feeding, writing, turning pages, and moving large and small objects. The checker-stacking is perhaps the least functional

of the subtests but was included to provide an additional measurement of fine coordination.

It is important to recognize that hand function is not an isolated aspect of patient function but is dependent upon the ability of the proximal portion of the upper extremity to position the hand for function and also upon mental status and other factors. Thus a test of hand function must test hand function per se, allowing all these other factors to have an effect on the test.

Subtests were not designed to measure every possible functional use of the hand (which would be impractical if not impossible). Thus the use of the hands by quadriparetic patients in doing "push-ups" in their wheelchairs is a function important to that group of patients which is not included in this test. Such factors must be kept in mind when this test is used. The test should rather be thought of as providing a standardized and objective evaluation of several major aspects of hand function.

The equipment needed is readily available at little cost. The only item which need be constructed is the test board, which is of simple design.

No meaningful test-retest reliability evaluation could be done for normal subjects because of the restricted range of scores (standard deviations of whole groups were usually in the range of only 1 second). Reliability was therefore evaluated only for patients, since more room for variation was present in such individuals. It is significant that even among a group of patients with widely diverse disorders, including some with associated brain damage, fair to excellent reliability was found for each subtest.

The case reports presented illustrate possible uses of this test in clinical or research situations to provide objective evidence of changes in hand function after treatment.

Summary

A series of seven standardized and objectively measured subtests was devised to provide a means of evaluating several major aspects of hand function. Norms were obtained for subjects 20 years of

Table 5: Male—Spinal Cord Injury With and Without Wrist-Driven Flexor Hinge Brace

	Both hands without brace, seconds	Left hand with brace, seconds
Writing	106.2	28.0
Cards	28.7	19.0
Small objects	32.4	22.2
Simulated eating	Unable	14.0
Checkers	24.0	8.7
Large light objects	11.5	02.2
Large heavy objects	34.0	41.0

AN OBJECTIVE AND STANDARDIZED TEST OF HAND FUNCTION

age and older. Reliability and lack of significant practice effect were found among a group of 26 patients with various causes of hand disability. A wide distribution of test scores was obtained among groups of patients with hemiparesis, rheumatoid arthritis, and traumatic quadriplegia.

It is suggested that this test may be of value in clinical or research situations by providing an objective evaluation of several major aspects of hand function and by providing objective evidence of the possible value of physical or occupa-

tional therapy, bracing, surgery, or medication in improving hand function.

Department of PM&R
University of Cincinnati
College of Medicine
Eden and Bethesda
Cincinnati, Ohio 45210

References

1. Carroll, D.: A Quantitative Test of Upper Extremity Function. *J Chron Dis* 18: 479-491 (May) 1965.
2. Johannsen, W. J.; Jones, D., and Thill, M. D.: Effectiveness of Homemaker's Training for Hemiplegic Patients. *Arch Phys Med* 48:244-249 (May) 1967.



KEY WORDS: *Child care; functional testing; hand; pediatrics.*

Evaluation of Hand Function in Children

Neal Taylor, M.D.
Patricia L. Sand, Ph.D.
and
Robert H. Jebsen, M.D.

• An objective hand function test, previously standardized for adults, has been standardized for children of more than five years of age. The test consists of seven subtests designed to be representative of various hand activities. Normal values for dominant and nondominant hands in both males and females were obtained in the following age categories: 6-7, 8-9, 10-11, 12-14 and 15-19 years. The test was administered without modification from the adult test with the exception of using table and chair heights appropriate to the size of the child, and excluding writing with the 6-7 age group. Generally female test scores were faster than male test scores. Reliability and lack of a significant practice effect were demonstrated utilizing children with various stable hand disabilities. This extension of the hand function test to children should be of value in helping to differentiate those improvements in hand function which are due to maturation from those which are due to a particular therapy in children with impaired hand function.

There have been few hand function tests standardized for children. Weiss and Flatt¹ developed a test battery to measure the functional level of congenitally anomalous hands. The test evaluates the various types of pinches and grips available to the hand, including hook grip, power grip, lateral pinch and tip pinch, and also measures range of motion, pinch strength and hand size. The test is designed for children with normal intelligence who are five or more years of age, but it has not been standardized for normal children.

Tyler and Kogan² described a Children's Hand Skills Survey which is for primary use in children with cerebral palsy from two to seven years of age. The test consists of 68 different items, grouped at four levels of difficulty. Tasks range from items children up to two years of age should be able to accomplish, to more difficult items that children from four to seven years of age should accomplish.

The survey has not been standardized in normal children but represents a recognition on the part of the authors that some objective measure of hand function is desirable if we are to evaluate therapy effectively.

Jebsen and associates³ have published a hand function test for adults intended to assess disability and to evaluate treatment of hand function in an objective way. This hand function test consists of seven timed items, selected as representative of functional hand activities that are performed with nondominant and dominant hands respectively. Norms for normal adults 20 years of age and older were obtained with standardized test administration.

Since the above hand function test developed for adults has proved to be reliable and clinically useful, our goal was to evaluate its usefulness with children. If essentially the same items could be used, objective comparisons of hand function over time would be possible for children and adolescents with the continuum into adulthood.

Methods

PRETESTING OF ITEMS

Preliminary testing was done to establish the lowest age limits at which the timed tasks developed by Jebsen and associates³ could be administered. Trained occupational therapists administered the items to four-, five-, and six-year-old children. Normal four- and five-year-old children were found usually to take 20 minutes or more to complete the tasks; extra

From the University of Washington (Drs. Taylor and Sand), Seattle, and the University of Cincinnati (Dr. Jebsen), Cincinnati, Ohio.

This research project was supported in part by Social and Rehabilitation Services Grant No. 16-P-56818/0-10 and General Research Support Grant No. 5-S01-RR05655-04.

Presented at the 49th Annual Session of the American Congress of Rehabilitation Medicine, Denver, Colorado, August 23, 1972.

Submitted for publication June 19, 1972.

persuasion or testing on two separate days was sometimes necessary to induce them to complete the tasks. It was felt that their immature time concepts interfered with performing consistently on a test in which time to complete tasks was used as the measure of hand function.

Six-year-olds appeared to be able to respond to all items with the exception of the writing subtest. Typically, six-year-olds were starting to acquire printing skills. However, when the tasks of copying a sentence was changed to regular printing rather than writing, there remained a considerable lack of uniformity in the children's responses which seemed to reflect differences in training rather than differences in hand function.

TEST

The same materials and instructions were used as in the adult's test; however, the writing subtest was omitted with six- and seven-year-old children.*

Whereas the adult test was standardized with each subject seated in a chair with a seat height of 46 cm, at a desk 76 cm high, no attempt was made to specify the desk or chair height in our test other than that the children, when seated, were in a comfortable position, with the chair and desk compatible with their size. In most cases, the chair and desk heights were those used in the child's school classroom. Time measures for both dominant and nondominant hands were obtained for each of the seven tasks.

In scoring, a summary score was computed which totaled the subject's performance on six of the seven subtests for each hand (writing excluded). In scoring tests of subjects, an arbitrary limit of three minutes was placed on performance for each subtest. Thus, if the subject persevered on the task but was unable to complete it or if he could not attempt the task, he was arbitrarily assigned a score of 180 seconds on that subtest.

NORMAL SUBJECTS (AGE NORMS)

Approval was obtained for testing children at four elementary schools, one junior high school, and one high school.

*A detailed description of the test can be found in the work by Jebsen and associates.³

Classrooms were selected randomly and usually all children in each selected classroom were tested. Thus no selection by teachers of the children to be included in the sample occurred. Children with a history of neuromuscular disability or with obvious physical indications of hand dysfunction were not included in the study. A minimum of 33 males and 33 females in each of the following age categories was tested: 6-7, 8-9, 10-11, 12-14 and 15-19 years. For some age/sex groups, scores for a larger number of subjects were obtained, because the research assistants attempted to test all children in each classroom. It was decided that unequal n procedures for analysis would be used when necessary and that all scores obtained would be used, rather than randomly eliminating subjects from age/sex categories with larger n's.

SUBJECTS WITH STABLE HAND DISABILITIES: TEST-RETEST RELIABILITY

Though it seemed likely that normal children would show somewhat greater variability in performance on these hand function tasks than had adults, a restricted range of scores for normals was still anticipated. Since the projected use of the test would be with patient populations and a restricted score range was probable for normals, test-retest reliability was evaluated in a group of patients having stable hand disabilities.

Twenty children with stable hand disabilities were administered the hand function test and then were re-tested after a four- to ten-day interval. The children were drawn from special education classes for children with neuromuscular impairments and from hospitalized pediatric rehabilitation patients. Diagnoses in this group were as follows: cerebral palsy, 11; neuropathy, 2; hypotonia, 1; myelodysplasia, 2; traumatic cerebrovascular accident, 2; rheumatoid arthritis, 2. The age range in the clinical sample was from 6 to 19 years (mean age, 10.8 years; standard deviation, 3.1 years).

DATA ANALYSIS

Normal Values—Means and standard deviations for each subtest were computed separately for male and female subjects in each of the following age cate-

gories: 6-7, 8-9, 10-11, 12-14 and 15-19 years. Separate means and standard deviations were obtained for dominant and nondominant hands.

Analyses of variance were used to compare performance across age and sex groups. Since a Bartlett's test indicated heterogeneity of variance between age groups, scores were transformed using log transformation. Analyses of variance were then done for age and sex.⁴

Pearson product-moment correlations were computed between all possible subtest combinations for the total group of subjects. These were done to describe statistically the relationships among these tasks assumed to sample a range of func-

Results

NORMAL SUBJECTS

The mean number of seconds taken for completion of each subtest and standard deviations from the mean are presented in tables 1 and 2. As in the adult test our intent was to use tasks which could be rapidly completed by normal subjects, since longer times for completion were anticipated within patient populations. For even the youngest age group studied (age, six-seven years), subtests other than writing were typically completed in 15 seconds or less.

A general inspection of the means and standard deviations reveals an orderly trend of decreasing times to completion

Table 1: Results of Hand Function Tests in Normal Male Subjects

Age range, yr (n = no. in group)		6-7 (n = 40)	8-9 (n = 35)	10-11 (n = 42)	12-14 (n = 46)	15-19 (n = 34)
Subtest	Hand	Mean (time \pm standard deviation, seconds)				
Writing	Dominant	-----	(43.5 \pm 30.0)	25.8 \pm 13.3	16.6 \pm 5.5	13.7 \pm 4.7
	Nondominant	-----	(101.9 \pm 180.1)	48.0 \pm 23.4	40.6 \pm 15.2	34.9 \pm 10.6
Cards	Dominant	8.2 \pm 2.6	6.6 \pm 2.3	6.0 \pm 1.1	4.5 \pm 1.3	4.2 \pm 1.4
	Nondominant	8.8 \pm 3.2	6.7 \pm 2.2	6.4 \pm 1.2	5.3 \pm 1.7	4.3 \pm 1.1
Small objects	Dominant	7.4 \pm 1.4	6.7 \pm 1.6	5.7 \pm 0.7	5.9 \pm 0.9	5.9 \pm 0.9
	Nondominant	7.9 \pm 1.4	7.2 \pm 1.7	6.3 \pm 1.0	6.8 \pm 1.0	6.3 \pm 1.2
Simulated feeding	Dominant	11.4 \pm 2.8	10.9 \pm 3.7	7.7 \pm 1.3	7.1 \pm 1.1	7.2 \pm 1.2
	Nondominant	13.7 \pm 4.1	13.6 \pm 5.8	9.2 \pm 2.0	8.7 \pm 1.4	7.9 \pm 1.4
Checkers	Dominant	4.6 \pm 0.9	3.8 \pm 0.7	3.4 \pm 0.5	3.1 \pm 0.5	3.1 \pm 0.5
	Nondominant	4.9 \pm 1.0	4.2 \pm 0.7	3.7 \pm 0.6	3.4 \pm 0.6	3.3 \pm 0.5
Light objects	Dominant	4.5 \pm 0.7	3.7 \pm 0.9	3.2 \pm 0.6	3.0 \pm 0.4	3.0 \pm 0.5
	Nondominant	4.6 \pm 0.6	4.0 \pm 0.9	3.3 \pm 0.5	3.1 \pm 0.5	3.2 \pm 0.7
Heavy objects	Dominant	4.7 \pm 0.6	3.9 \pm 0.8	3.2 \pm 0.5	3.0 \pm 0.5	3.0 \pm 0.5
	Nondominant	4.9 \pm 0.6	4.0 \pm 0.8	3.4 \pm 0.5	3.1 \pm 0.4	3.1 \pm 0.6
Total*	Dominant	40.9 \pm 5.7	35.7 \pm 7.9	28.5 \pm 3.4	27.0 \pm 2.9	26.5 \pm 3.7
	Nondominant	45.2 \pm 6.5	40.0 \pm 9.0	31.5 \pm 3.8	29.9 \pm 3.2	28.4 \pm 4.2

*Excluding writing.

tional hand activities. Tests were also done within each age category to compare the mean scores obtained for dominant and nondominant hands on each subtest.

Reliability and Practice Effect—To evaluate test-retest reliability, test scores obtained from children with stable hand disabilities were analyzed. Pearson *r*'s comparing scores obtained in two administrations of the test were computed. Means obtained on each subtest in initial testing and retest were compared with *t* tests to evaluate whether a practice effect was present.

with increasing age. It is apparent that the writing subtest is time-consuming and elicits variable performance in normal eight-nine year olds. The appropriateness of its inclusion for this age group is therefore somewhat subject to question.

In initial analysis of the hand function test scores obtained from normal children, answers were sought to two questions: (1) Could scores be justifiably grouped across sex? (2) Could broader age categories than those initially defined be used?

Analyses of variances were done for age and sex, using scores which had been transformed using a natural (Naperian)

HAND FUNCTION IN CHILDREN, Taylor

Table 2: Results of Hand Function Tests in Normal Female Subjects

Age range, yr (n = no. in group)	Hand	6-7 (n = 44)	8-9 (n = 35)	10-11 (n = 35)	12-14 (n = 34)	15-19 (n = 33)
Subtest		Mean time ± standard deviation, seconds				
Writing	Dominant	-----	(31.1 ± 12.1)	24.4 ± 13.3	15.2 ± 4.0	11.5 ± 1.8
	Nondominant	-----	(50.1 ± 21.1)	66.2 ± 20.2	33.7 ± 10.0	26.6 ± 6.2
Cards	Dominant	7.9 ± 2.3	6.1 ± 2.0	4.6 ± 1.3	4.6 ± 1.1	3.8 ± 0.8
	Nondominant	8.2 ± 2.4	6.0 ± 1.6	6.1 ± 1.4	4.9 ± 0.9	3.9 ± 0.6
Small objects	Dominant	7.7 ± 1.3	6.2 ± 1.1	5.8 ± 0.8	6.9 ± 0.9	6.2 ± 0.6
	Nondominant	8.2 ± 1.9	6.6 ± 0.8	6.3 ± 0.9	6.0 ± 0.9	6.8 ± 0.7
Simulated feeding	Dominant	11.4 ± 3.8	8.6 ± 2.5	7.5 ± 1.6	7.2 ± 1.4	6.7 ± 1.7
	Nondominant	16.2 ± 6.8	11.0 ± 3.2	9.4 ± 2.6	8.3 ± 1.4	7.8 ± 1.4
Checkers	Dominant	4.9 ± 1.8	3.8 ± 0.6	3.1 ± 0.6	2.9 ± 0.6	2.9 ± 0.6
	Nondominant	6.3 ± 1.1	4.0 ± 0.6	3.9 ± 1.0	3.0 ± 0.6	3.3 ± 0.6
Light objects	Dominant	4.7 ± 0.8	3.6 ± 0.7	3.3 ± 0.6	3.0 ± 0.3	2.9 ± 0.4
	Nondominant	4.8 ± 1.0	3.7 ± 0.6	3.6 ± 0.5	3.1 ± 0.5	3.1 ± 0.4
Heavy objects	Dominant	5.1 ± 1.0	3.8 ± 0.7	3.4 ± 0.6	3.1 ± 0.4	2.9 ± 0.4
	Nondominant	6.3 ± 1.2	4.2 ± 0.6	3.7 ± 0.6	3.2 ± 0.4	3.1 ± 0.4
Total*	Dominant	42.6 ± 7.3	32.1 ± 4.7	28.0 ± 8.7	27.0 ± 3.2	24.6 ± 2.8
	Nondominant	47.6 ± 11.0	36.6 ± 4.7	31.0 ± 6.3	28.8 ± 2.7	27.2 ± 2.8

*Excluding writing.

log transformation. This transformation was selected as most appropriate in view of the positive skewedness observed in the raw score distributions for most of the subtests.⁵

Table 3 summarizes significant F's obtained from those analyses of variance. Significant differences between age groups are observed on five of the eight measures used for the dominant hand. Three of eight subtests for the nondominant hand show a significant difference between age groups. On the remaining subtests, significant sex/age interactions were observed, with significant age group differences appearing variably within either sex group. Thus, grouping of broader age categories cannot be justified. Similarly, the occurrence of significant differences between male and female subjects necessitates reporting of separate normal values for each sex.

When statistically significant differences were observed between test scores

for male and female subjects, these were always in the direction of faster scores for females, with the single exception of the "heavy objects" task, in which faster performance for boys was observed at all age levels.

In general, there is a trend for statistically more reliable differences to occur between the 6-7, 8-9 and 10-11 age groups. Though mean scores for the 12-14 and 15-19 age groups sometimes differ significantly, scores are more often statistically comparable than are those for younger age groups. These age differences are congruent with the rapid rate of change in motor skills characteristic of the younger groups.

Table 4 summarizes differences in scores obtained on the subtests for the five age groups studied. Results are reported separately for male and female subjects when significant age/sex interactions had been indicated by analyses of variance. Underlining on table 4 indicates that no

Table 3: Values of F From Analysis of Variance

Main effects	Writing	Cards	Small objects	Simulated feeding	Checkers	Light objects	Heavy objects	Total
(Dominant hand)								
Age groups	82.70*	59.96*	-----	-----	79.97*	87.34*	114.57*	-----
Sex	7.18*	n.s.	-----	-----	n.s.	n.s.	n.s.	-----
Age/sex interaction	-----	-----	3.65	2.59	-----	-----	-----	2.36
(Nondominant hand)								
Age groups	-----	74.88*	-----	-----	-----	79.35*	115.99*	-----
Sex	-----	6.29	-----	-----	-----	-----	7.18	-----
Age/sex interaction	6.23*	-----	1.40	2.60	3.13	-----	-----	2.40

*P < 0.01.

|P < 0.05.

----- 10.1 > P > 0.05.

HAND FUNCTION IN CHILDREN, Taylor

Table 4: Summary of Differences in Scores on the Subtests for the Five Age Groups

Subtest	Description*
Writing	
Dominant	2 > 3 > 4 > 5
Nondominant	(M) 2 > <u>3</u> 4 5 (F) 2 <u>3</u> > 4 > 5
Cards	
Dominant	1 > 2 > <u>3</u> 4 5
Nondominant	1 > 2 > <u>3</u> 4 > 5
Small objects	
Dominant	(M) 1 > 2 > <u>3</u> 4 5 (F) 1 > 2 <u>3</u> 4 > 5
Nondominant	(M) 1 > 2 > <u>3</u> 4 5 (F) 1 > 2 <u>3</u> 4 > 5
Simulated feeding	
Dominant	(M) 1 2 > <u>3</u> > 4 > 5 (F) 1 > 2 <u>3</u> 4 5
Nondominant	(M) 1 2 > <u>3</u> 4 > 5 (F) 1 > 2 > <u>3</u> 4 5
Checkers	
Dominant	1 > 2 > <u>3</u> > 4 5
Nondominant	(M) 1 > 2 > <u>3</u> > 4 5 (F) 1 > 2 <u>3</u> > 4 5
Light objects	
Dominant	1 > 2 > <u>3</u> > 4 5
Nondominant	1 > 2 > <u>3</u> > 4 5
Heavy objects	
Dominant	1 > 2 > <u>3</u> > 4 5
Nondominant	1 > 2 > <u>3</u> > 4 5
Total (excluding writing)	
Dominant	(M) 1 > 2 > <u>3</u> > 4 5 (F) 1 > 2 > <u>3</u> 4 > 5
Nondominant	(M) 1 > 2 > <u>3</u> 4 > 5 (F) 1 > 2 > <u>3</u> > 4 5

*Group 1 = 6-7 year olds. Group 2 = 8-9 year olds. Group 3 = 10-11 year olds. Group 4 = 12-14 year olds. Group 5 = 15-19 year olds. M, male. F, female. Underlining indicates that no significant differences were observed between scores for the age groups underlined.

significant differences were observed between scores for the age groups underlined. All differences shown are statistically significant at or below the 0.05 level.

T tests were done to compare means obtained within each age group for dominant and nondominant performance on each subtest. For each comparison, lower means were observed for the dominant hand. Of the 38 comparisons made, only 4 failed to reach usual levels of statistical significance (cards, ages 6-7, 8-9, 15-19; small objects, age 12-14).

Table 5 summarizes intercorrelations between all of the hand function test measures used, using the total group of

normal subjects. Only one correlation (WND, writing nondominant hand, with SND, small objects nondominant hand) fails to meet significance at the 0.01 level.

Higher correlations are observed between total scores and individual subtest scores as would be anticipated since each subtest, except for writing, contributes to the total score. Generally higher correlations are observed between scores for the same subtest, dominant and nondominant hands. The writing subtest tends to show lower intercorrelations than observed for other subtests. Overall, the moderate correlations obtained would suggest that the tasks sampled are indeed related, as we would expect if they are each providing a partial measure of hand function; yet none are so highly correlated that they are redundant.

RELIABILITY AND PRACTICE EFFECT

Product-moment correlations between initial test and retest scores of the patients with stable hand disabilities were computed for each subtest to evaluate whether subjects tended to retain their relative position within the clinical sample (table 6). These reliability coefficients are all significant at the 0.01 level. The correlations obtained are higher than those reported for adults. This may reflect a relatively greater severity of hand disability in the clinical sample obtained for children.

Children with stable hand disabilities were selected as the sample within which to evaluate test-retest reliability.

To evaluate the presence of a practice effect, means on each subtest during initial testing and retest were compared. No systematic trend was apparent in the direction of higher scores at retest. T tests comparing means for each subtest in initial testing and retesting showed no significant differences.

The distribution of the total hand function test scores (excluding writing) for children with stable hand disorders as compared to the normal mean value (X) is detailed in table 7. Each child's scores has been compared to his own age group in terms of standard deviations for the normal mean value.

HAND FUNCTION IN CHILDREN, Taylor

Table 5: Intercorrelations of All Subtests* and Total Scores (n = 378)

	WD	CD	SD	ED	CHD	LD	HD	TD	WND	CND	SND	END	CHND	LND	HND
WD	1.00														
CD	0.42	1.00													
SD	0.21	0.61	1.00												
ED	0.56	0.54	0.50	1.00											
CHD	0.42	0.59	0.53	0.55	1.00										
LD	0.22	0.65	0.61	0.53	0.65	1.00									
HD	0.31	0.69	0.64	0.54	0.71	0.85	1.00								
TD	0.58	0.35	0.76	0.81	0.77	0.81	0.84	1.00							
WND	0.53	0.14	0.11	0.43	0.31	0.17	0.18	0.36	1.00						
CND	0.39	0.68	0.51	0.46	0.56	0.63	0.63	0.69	0.19	1.00					
SND	0.20	0.28	0.41	0.30	0.32	0.38	0.36	0.41	0.03	0.46	1.00				
END	0.41	0.46	0.43	0.62	0.55	0.51	0.49	0.65	0.52	0.49	0.34	1.00			
CHND	0.28	0.51	0.53	0.50	0.73	0.63	0.65	0.68	0.27	0.54	0.37	0.54	1.00		
LND	0.35	0.63	0.61	0.52	0.67	0.84	0.81	0.77	0.27	0.61	0.41	0.58	0.69	1.00	
HND	0.35	0.66	0.58	0.50	0.70	0.83	0.89	0.79	0.22	0.64	0.37	0.53	0.69	0.85	1.00
TND	0.49	0.69	0.63	0.66	0.73	0.76	0.76	0.85	0.46	0.76	0.49	0.86	0.75	0.83	0.80

*W, writing; C, cards; S, small objects; E, simulated feeding; CH, checkers; L, light objects; H, heavy objects; T, total. Each of the preceding symbols is combined with D for dominant or ND for nondominant, to indicate hand tested.

Comments

Chyatte and Birdsong⁶ have recently suggested that the time and effort expended in standardizing a motor skills test is not warranted because the Method-Time Measurement (MTM) for motor performance can "predict" normal performance time without standardization of the particular test involved. They further state the MTM analysis can be used in clinical as well as research settings utilizing technicians to perform the evaluations and thus "avoid the development of valueless tests of motor performance." The question is not whether MTM analysis can be used in a clinical setting but whether or not it is practical. MTM analysis as described in that article requires filming of subjects performing a motor task under a constant set of environmental conditions. The data are then reduced to numerical values, thus allowing statistical and objective comparisons between performance of a particular motor skill over a period of time. It is not clear from the article how much technician time is required for such recording and quantifying of the data but the filming itself would require materials not commonly available in many clinical settings.

The present hand function test was designed to provide an assessment of hand function utilizing materials readily available at a minimal cost, to all clinical settings, including outpatient treatment fa-

cilities, nursing homes, schools and handicapped centers. The test can be administered in a systematic fashion using the detailed instructions by any person accustomed to working with patients having motor handicaps. Scoring is immediately available by referring to a table of normal values with no further data reduction necessary.

The time spent in standardizing a motor skills test, utilizing the facilities of a research and training center, will hopefully pay dividends in the saving of therapist time, both in the administration and the scoring of the test in the actual clinical setting.

The question of redundancy in the "light objects" and "heavy objects" subtests have also been raised by Chyatte and Birdsong.⁶ They suggested that MTM

Table 6: Test-Retest Reliability in 20 Patients With Stable Hand Disorders

Subtest	Correlation coefficients	
	Dominant hand	Nondominant hand
Writing	0.91	0.87
Cards	0.97	0.97
Small objects	0.93	0.99
Simulated feeding	0.98	0.99
Checkers	0.83	0.99
Light objects	0.93	0.95
Heavy objects	0.97	0.99
Total	0.97	0.98