

EL PNF COMO TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA EN NEUROTOXICOLOGÍA. UN ESTUDIO SOBRE SU VALIDEZ EN RELACIÓN CON LAS ALTERACIONES NEUROLÓGICAS, NEUROFISIOLÓGICAS Y COGNITIVAS

THE NT (NEUROPHYSIOLOGICAL TEST) AS A TECHNIQUE FOR THE SUBJECTIVE EVALUATION IN NEUROTOXICOLOGY. A STUDY ON ITS VALIDITY RELATED TO THE NEUROLOGICAL, NEUROPHYSIOLOGICAL AND COGNITIVE ALTERATIONS

*DrC Pedro Juan Almirall Hernández*¹

*DrC Nino Pedro del Castillo Martín*²

*DrC Jorge Heliodoro Mayor Ríos*³

RESUMEN

Los cuestionarios para el diagnóstico de las alteraciones de salud en trabajadores expuestos a sustancias neurotóxicas son una práctica común entre los investigadores de este tema. Sin embargo, pocas veces se tiene en cuenta la aplicabilidad y validez de dichos instrumentos para su uso en la práctica. En el presente estudio se asociaron los resultados de la evaluación del cuestionario PNF con los exámenes neurológicos, neurofisiológicos y cognitivos efectuados a 714 trabajadores de una industria petroquímica expuestos habitualmente a solventes y que fueron examinados por el mismo equipo de investigadores. Los resultados mostraron la validez concordante de este instrumento con relación a las evaluaciones clínico neurológicas, neurofisiológicas y cognitivas.

Palabras clave: Pruebas neurotoxicológicas, diagnóstico, evaluación neurológica

ABSTRACT

The test for the diagnosis of the alterations of health in exposed workers to neurotoxicological substances and their practices common among the investigators of this topic. However few times one keeps in mind the applicability and validity of this instruments for their use in the practice. In this study it was associated the results of the evaluation of the test NT with the neurological, neurophysiological and cognitive test habitually made 714 workers of an exposed petrochemical industry to solvents and that they were examined by the same team of investigators. The results showed the concordant validity of this instrument with relationship to the neurological, neurophysiological and cognitive clinical evaluations.

Key words: Neurotoxicological test, diagnosis, neurological evaluation

INTRODUCCIÓN

Desde fines de la década del 70, en el Instituto de Medicina del Trabajo de La Habana se realizaron pesquisajes y estudios clínicos a trabajadores potencialmente expuestos a diversos agentes químicos comprobadamente neurotóxicos (monóxido de carbono, mercurio, plaguicidas, solventes, etc.), utilizando escalas de autorreporte estandarizadas para la población cubana, como el cuestionario de Hänninen y Lindstrom¹, en combinación con la administración de pruebas neuropsicológicas de lápiz y papel del Test Gestáltico Visomotor de Bender^{2,3}.

En los comienzos de los 80 se introducen en los estudios clínicos neuroconductuales de tipo cronométrico y tareas experimentales inspiradas en los modelos de la psicología cognitiva. La incorporación de este enfoque, que permite la exploración de operaciones cognitivas básicas y relativamente aisladas y que añade, a las medidas de ejecución, las de velocidad de procesamiento, hizo posible una descripción más detallada y específica de los efectos tempranos de los agentes neurotóxicos sobre las funciones del sistema nervioso central. Déficits en la “memoria icónica o sensorial”⁴, en la velocidad de la “memoria de operativa” y en la capacidad de “aprendizaje motor-perceptual”, que constituyen alteraciones mucho más sutiles que las habitualmente descritas en términos de “disminución de memoria” o “lentificación psicomotora”, pudieron ser identificados.

¹ Licenciado en Psicología. Doctor en Ciencias Médicas. Investigador Titular. Vicedirección de Investigaciones y Docencia. INSAT

² Licenciado en Psicología. Doctor en Ciencias de la Salud. Investigador Titular. Vicedirección de Investigaciones y Docencia. INSAT

³ Licenciado en Psicología. Doctor en Ciencias Psicológicas. Investigador Titular. Departamento de Fisiología. INSAT

Correspondencia:

DrC Pedro Juan Almirall Hernández

Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores

Calzada de Bejucal km 7½, Apartado 9064, CP 10900, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana, Cuba

E-mail: monape@infomed.sld.cu

El obvio reconocimiento de que las alteraciones subclínicas de la dinámica cognitiva, por sí solas, ofrecen un criterio impreciso e insuficiente para definir explícitamente trastornos neurológicos del SNC, especialmente cuando la condición patológica puede no ser claramente conocida previamente o cuestionada en su existencia misma; por lo tanto, surgió la necesidad de sugerir la conveniencia de incorporar a los procedimientos diagnósticos las medidas de los correlatos fisiológicos de esas funciones en calidad de indicadores concurrentes, como el caso del electroencefalograma y la evaluación neurológica con los llamados índices neurométricos⁵.

No obstante, los adelantos en la evaluación de las alteraciones funcionales que representan los citados medios diagnósticos y muchas otras mediciones bioeléctricas la evaluación de los estados subjetivos, continúan formando parte de cualquier batería de evaluación neurotoxicológica. Numerosas propuestas de instrumentos de esta naturaleza ocuparon y ocupan la investigación de diferentes expertos e instituciones. Anger y Cassitto⁵ presentaron una detallada lista de baterías en uso y de los instrumentos que las conforman.

Varias razones aconsejan el uso de estos instrumentos en el campo de la Neurotoxicología, entre las más importantes podemos citar¹:

- La propia importancia de las manifestaciones subjetivas, expresadas en síntomas y alteraciones de salud, como indicador temprano de daño por la exposición sostenida a sustancias neurotóxicas en el ambiente laboral.
- La posibilidad que ofrece para el pesquiasaje masivo.
- Su aplicabilidad, pues generalmente sólo se necesita el poder leer y escribir para la aplicación del instrumento.
- Muy relacionado con el anterior, el bajo costo.

El Cuestionario Psicológico - Neurológico (PNF) fue elaborado en el Instituto Central de Medicina del Trabajo de Berlín en 1975 por Schneider y colaboradores, específicamente para registrar los efectos neurotóxicos de sustancias nocivas que se manifiestan a través de síntomas y estados displacenteros. Incluye las siguientes esferas de investigación: inestabilidad psiconeurovegetativa (PN), síntomas neurológicos (N), astenia (A), irritabilidad (I), y déficit de concentración y memoria (K). Posee 38 ítems cuyas respuestas fluctúan desde "nunca" (1), "rara veces" (2), hasta "muy a menudo" (3).

ESCALA	ÍTEMS
Síntomas neurológicos (N)	1, 8, 11,18, 21, 28, 31 , 38
Inestabilidad psiconeurovegetativa (PN)	2, 4 ,6,12 , 14 , 16 , 22 , 24 , 26 , 30 , 32 , 34 , 36.
Astenia (A)	3 , 9 , 13 , 19 , 23 , 29 , 33.
Irritabilidad (E)	5,15,25, 35.
Déficit de concentración y memoria	7 , 10 ,17, 20, 27, 37.

La respuesta "nunca" recibe la puntuación de 0, "raras veces" 1, y "muy a menudo" 2. Para la calificación se procede mediante la suma de los puntos obtenidos en los ítems de cada escala tomada por separado.

El PNF ha sido utilizado frecuentemente en nuestra institución como indicador de la autoevaluación del estado de salud y presencia de alteraciones asociadas a la exposición habitual a sustancias neurotóxicas.

La presente investigación pretende evaluar la validez general del PNF para el pesquiasaje de las alteraciones de salud reflejadas por una evaluación neurofisiológica, de las capacidades cognitivas y neurológicas, las cuales serán tomadas en nuestro modelo para el estudio de la validez contrastante del PNF, como criterios externos.

MATERIAL Y MÉTODO

Fueron evaluados 714 trabajadores de un proceso industrial con una edad promedio de 46.3 años, todos hombres y que desarrollaban diferentes puestos de trabajo de la industria petroquímica. A cada uno se le aplicó el cuestionario PNF de forma anónima y en grupos de 8 sujetos. La aplicación de la prueba se realizó bajo la vigilancia de un psicólogo entrenado en las particularidades de la prueba bajo condiciones óptimas en las condiciones ambientales reinantes.

En concordancia con los objetivos de la prueba, se realizaron los siguientes exámenes por un grupo de investigadores entrenados, especialistas en neurología y neurofisiología, y

la evaluación cognitiva.

Las condiciones ambientales en que se realizaron las evaluaciones fueron las óptimas en cuanto a ruido, temperatura, espacio e iluminación. Para la evaluación de los distintos tipos de exámenes, se utilizaron la siguiente tecnología e instrumentos:

AREA EVALUADA	TECNOLOGÍA / INSTRUMENTO
Neurología	Carta de Snell Instrumental clásico para la evaluación neurológica
Neurofisiología	Neurónica 3
Neurocognitiva	Batería computarizada para el diagnóstico automatizado DIANA

PRUEBA/EXAMEN	CALIFICACIONES
PNF	0 Normal
	1 Ligero
	2 Moderado
	3 Severo
Neurológico	0 Normal
	1 Patológico
Neurofisiológico	0 Normal
	1 patológico
	0 Normal
Cognitivo	1 Ligero
	2 Moderado
	3 Severo

Los exámenes realizados a cada trabajador evaluado se

muestran en la tabla 1.

TABLA 1
EXÁMENES ESPECÍFICOS REALIZADOS A CADA TRABAJADOR EVALUADO

AREA	EVALUACIÓN	
Examen neurológico	Vigilia, orientación, lenguaje, funciones adaptativas y capacidad intelectual general (Mini Mental State Examination)	15 min
Evaluación cognitiva	♦ Atención (selección, mantenimiento y distribución):	45 min
	♦ Tarea de ejecución continua (CPT)	
	♦ Comparación de dígitos y símbolos	
	♦ Percepción (codificación y categorización visual)	
	♦ Identificación de patrones visuales	
♦ Interferencia perceptual (Stroop Test)		
♦ Memoria (amplitud, memoria de evocación y reconocimiento):		
♦ Amplitud de memoria (Digit Span)		
♦ Aprendizaje de palabras		
♦ Coordinación visomotriz:		
♦ Tiempo de reacción discriminativo		
♦ Seguimiento visomanual		
Examen neurológico	♦ Funciones sensoriales (sistemas sensoriales, sensibilidad general y reflejos)	15 min
	♦ Funciones motoras, fuerza, coordinación, postura, equilibrio y marcha	
	♦ Nervios craneales	
Conducción nerviosa periférica	♦ Conducción de los nervios sensitivos de ambos miembros en las extremidades superiores e inferiores (mediano y sural)	35 min
	♦ Conducción de los nervios motores de ambos miembros en las extremidades superiores e inferiores (mediano y peroneo)	
Función vegetativa, relación y estado emocional	♦ PNF	
Examen neurológico	♦ Sueño, estado emocional y personalidad.	15 min

El examen neurológico se realizó por áreas con propósitos solamente descriptivos y consiste en:

- ♦ Una exploración física.
- ♦ Una evaluación semicuantitativa o instrumental de algunas funciones (visión de colores, agudeza visual, audición).
- ♦ La administración de escalas de rendimiento intelectual global.

Los indicadores y el procedimiento de registro están estandarizados y los resultados fueron codificados en un modelo de reporte que describe los signos, la topografía y las conclusiones. De hecho, constituye un examen único; su evaluación final responde a los dictámenes de normal (0) o patológico (1).

La ejecución de los exámenes fue aleatorizada para impedir el efecto de orden como un elemento que pudiera afectar el rendimiento de un área o prueba.

El análisis de la información obtenida se procesó a través del paquete estadístico "STATISTICA" 4.0 de la StatSoft, en particular sus subprogramas, para el análisis de asociación.

RESULTADOS

Los resultados por áreas y final de la evaluación del PNF se

muestran en la tabla 2.

TABLA 2
CALIFICACIÓN GENERAL DEL PNF

AREA EVALUADA	N = 714	%
Normales	423	59.6
Moderados	68	9.2
Severos	223	31.2

Como puede observarse en la tabla de referencia, más del 40 % de los evaluados presentan calificaciones entre moderados y severos, lo que nos habla de posibles afectaciones en la esfera psicológica y neurovegetativa. Frecuencia similar encontró el autor al evaluar 90 trabajadores expuestos a plomo, solventes orgánicos y plaguicidas con el PNF⁶.

Con relación al aporte de cada escala en particular, las tablas 3 a la 7 nos muestran, como dato importante, que el 18 % de los trabajadores presentan alteraciones severas de la concentración, y la memoria muestra el comportamiento de las escalas que componen la prueba.

TABLA 3
DISTRIBUCIÓN DE LAS CALIFICACIONES EN LA ESCALA DE ALTERACIONES NEUROVEGETATIVAS (PN)

CLASIFICACION	FRECUENCIA	%
Normales	423	59.6
Moderados	68	9.2
Severos	223	31.2
Total	714	100

TABLA 4
DISTRIBUCIÓN DE LAS CALIFICACIONES EN LA ESCALA DE ALTERACIONES NEUROLÓGICAS (N)

CLASIFICACION	FRECUENCIA	%
Normales	531	74.2
Moderados	119	16.6
Severos	64	9.2
Total	714	100

TABLA 5
DISTRIBUCIÓN DE LAS CALIFICACIONES EN LA ESCALA DE ASTENIA (A)

CLASIFICACION	FRECUENCIA	%
Normal	562	78.6
Moderado	114	15.3
Severo	38	5.3
Total	714	100

TABLA 8
ASOCIACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DEL PNF Y LOS EXÁMENES NEUROLÓGICO Y NEUROFISIOLÓGICO Y LA EVALUACIÓN COGNITIVA

PNF	EXAMEN	CHI CUADRADO	PROBABILIDAD	COEFICIENTE C
	Neurológico	197.24	0.0001 gl 3	.75
	Neurofisiológico	148.93	0.01 gl 3	.71
	Cognitivo	126.28	0 gl 9	.83

CONCLUSIONES

Las calificaciones del instrumento PNF están asociadas a las alteraciones de salud que en la esfera neurológica, neurofisiológica y la capacidad reactivofuncional, evaluadas con los procedimientos e instrumentos utilizados en nuestra experiencia.

Este resultado tiene una gran significación práctica, pues la neurotoxicología requiere frecuentemente estudiar grandes grupos de trabajadores con el consecuente costo en el proceso de investigación y la ventaja que representaría el uso de instrumentos para el pesquisaje masivo que señalaría los posibles sujetos a evaluar con otros métodos clínicos que requieren más tiempo de aplicación y otros recursos más costosos.

TABLA 6
DISTRIBUCIÓN DE LAS CALIFICACIONES EN LA ESCALA DE IRRITABILIDAD (E)

CLASIFICACION	FRECUENCIA	%
Normal	576	80.7
Moderado	78	10.9
Severo	60	8.4
Total	714	100

TABLA 7
DISTRIBUCIÓN DE LAS CALIFICACIONES EN LA ESCALA DE CONCENTRACIÓN Y MEMORIA (K)

CLASIFICACION	FRECUENCIA	%
Normal	364	51.7
Moderado	216	30.2
Severo	134	18.1
Total	714	100

En la tabla 8 se presentan las asociaciones entre los resultados del PNF y la evaluación realizada por las pruebas neurológicas, neurofisiológicas y de las alteraciones cognitivas. Podemos notar que en todos los caso dicha asociación fue alta y positiva, lo que habla de una posible asociación entre los resultados del cuestionario y PNF y estas alteraciones detectadas por el examen realizado.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Almirall PJ. Neurotoxicología. Teoría y práctica. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Editorial Universitaria; 2000.
2. Almirall P. El test de Bender modificado en el estudio de la intoxicación crónica por monóxido de carbono en choferes de ómnibus urbanos. Boletín Cubano de Psicología de la Salud N° 2,3,4; 1980.
3. Delgado O. Evaluación de funciones psicomotoras en trabajadores expuestos a plaguicidas. Tesis de especialidad en Medicina del Trabajo. La Habana: Instituto de Medicina del Trabajo; 1981.
4. Mayor J, Almirall P. EEGq and automated expert system in assessing neurotoxic effect in workers

- chronically exposed to organic solvents and pesticides. Paper presented at 4th International Symposium of the International Society for Brain Electromagnetic Topography; 1993 July 20-23; Havana
5. Anger KW, Cassitto GM. Individual-administered human behavioral test batteries to identify neurotoxic chemicals. *Environmental Research* 1993;61(1):93-107.
 6. Almirall P. Psychotoxicology: advances in neurobehavioral toxicology. En: Barry L. Johnson, ed. *Advances in neurobehavioral toxicology. Applications in environmental and occupational health.* Chapter 9: 79-85. Michigan: Lewis Publishers; 1990