

¿NEUROPATÍA DE EXTREMIDADES SUPERIORES EN OPERADORES DE COMPUTADORAS? UN ESTUDIO DE CASO CLÍNICO DE 21 PACIENTES

NEUROPATHY OF THE UPPER LIMBS IN COMPUTER OPERATORS? A STUDY OF CLINICAL CASE OF 21 PATIENTS

Jørgen Riis Jepsen¹
Harold Valero Cruz²

RESUMEN

Antecedentes: El carácter del trastorno de las extremidades superiores en operadores de computadoras se mantiene sin esclarecer y su tratamiento y prevención han tenido progresos limitados. Los síntomas tienden a ser percibidos generalmente en relación con patologías en músculos, tendones o sus inserciones. Sin embargo, la concepción de un trastorno neuropático estaría apoyada por hallazgos objetivos reflejados en las quejas más comunes de dolor, debilidad del sujeto y entumecimiento o comezón. Al examinar las características de los trastornos de miembros superiores en términos de síntomas, signos y curso, este estudio tiene como objetivo elaborar una hipótesis que abarque la naturaleza y las consecuencias de este trastorno. **Método:** Hemos estudiados una serie consecutiva de 21 diseñadores altamente expuestos y severamente limitados que se auxilian de computadoras. Su historial fue registrado y se recogió un cuestionario con toda su información, enmarcando su status en el periodo de ½ a 1 ½ años después del primer contacto clínico. El examen físico incluyó una evaluación de los siguientes temas: fuerza isométrica en diez músculos de extremidad superior, sensibilidad en cinco territorios homónimamente inervados y la presencia de sensaciones anormales a lo largo de los troncos nerviosos en 14 ubicaciones. **Resultados:** Hallazgos físicos bastante uniformes en todos los pacientes sugirieron una neuropatía del plexo braquial combinada con neuropatía del nervio interóseo posterior y del mediano a nivel del codo. A pesar de los reducidos síntomas en el seguimiento, el pronóstico fue serio en términos de status laboral y dolor persistente. **Conclusiones:** Este estudio de una serie clínica de casos a pequeña escala sugiere la asociación de síntomas de neuropatía focal con ubicaciones específicas. La inclusión de un detallado examen neurológico parece traer ventajas en cuanto a los síntomas de extremidades superiores en operadores de computadoras.

Palabras clave: Trastornos de las extremidades superiores, operadores de computadoras, caso clínico

ABSTRACT

With the aim of getting deeper into the nature upper limbs disorders we have studied a consecutive series of 21 heavily exposed and severely handicapped computer-aided designers. Their history was recorded and questionnaire information was collected, encompassing their status ½ – 1½ years after the initial clinical contact. The physical examination included an assessment of the following items: Isometric strength in ten upper limb muscles; sensibility in five homonymously innervated territories; and the presence of abnormal tenderness along nerve trunks at 14 locations. Physical findings in all patients suggested a brachial plexus neuropathy combined with median and posterior interosseous neuropathy at elbow level. In spite of reduced symptoms at follow-up, the prognosis was

serious in terms of work-status and persisting pain. This small-scale study of a clinical case series suggests the association of symptoms to focal neuropathy with specific locations. The inclusion of a detailed neurological examination would appear to be advantageous with upper limb symptoms in computer operators.

Key words: Upper limbs disorders, computer operators, clinical case

INTRODUCCIÓN

El dolor y la disfunción de las extremidades superiores son quejas frecuentes asociadas con el trabajo en computadoras. Sin embargo, la patología responsable y los mecanismos patofisiológicos no son suficientemente comprendidos. Además, no existe un consenso con relación a los hallazgos físicos que puedan reflejar los síntomas.

El compromiso de los nervios en trastornos “no específicos” de extremidades superiores, como por ejemplo en operadores de computadoras, se sugiere por medio de varias observaciones: la demostración de un umbral elevado al estímulo vibratorio¹⁻³; pruebas de tensión de la extremidad superior positiva^{4,5}; movilidad disminuida del nervio^{6,7}; sensibilidad anormal del nervio (alodinia mecánica)⁸; reacción inflamatoria axonal modificada⁹; respuesta alodínica a la vibración supra-umbral²; fuerza muscular disminuida^{10,11} y reflejos simpáticos¹², y cambios termográficos¹³. Aún la práctica clínica y los estudios epidemiológicos tienden a atribuir los síntomas de extremidades superiores en operadores de computadoras a un trastorno en el músculo, el tendón o la inserción¹⁴. La neuropatía focal incluyendo el síndrome de túnel carpiano, no se reporta con frecuencia¹⁵⁻¹⁶.

El dolor en extremidades superiores en operadores de computadoras comparte las características de un dolor neuropático: los analgésicos comunes tienden a no ser efectivos. El dolor puede aparecer espontáneamente o puede parecer que constituye una respuesta anormal al estímulo con la frecuente ocurrencia de alodinia. En adición, ocurren con frecuencia fenómenos sensoriales anormales no dolorosos, espontáneos o

¹ Médico especialista en Medicina Comunitaria y Ocupacional. Departamento de Medicina Ocupacional, Sydvesyhyisk Sygehus Esbjerg, DK 6700 Esbjerg, Dinamarca

² Médico especialista de I grado en Neurofisiología Clínica, Master en Salud de los Trabajadores, Investigadora Agregado, Profesor Instructor. Departamento de Fisiología, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

Correspondencia:

MSc Harold Valero Cruz
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores
Calzada de Bejucal km 7 ½, Apartado 9064, CP10900, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana, Cuba
E-mail: harold.valero@infomed.sld.cu

evocados, tales como entumecimiento/comezón. La experiencia común de debilidad que luego puede empeorarse estaría también en concordancia con una alteración del nervio en la extremidad superior.

Un diagnóstico certero y preciso es crucial para el manejo efectivo y la rehabilitación, y también para estudios epidemiológicos relacionados con la causalidad. Con el objetivo de entender mejor los mecanismos patofisiológicos, el tejido lesionado debe ser localizado con precisión. Este no tendría que estar necesariamente donde predominen los síntomas.

Hemos enfocado el estudio de una serie clínica de operadores de computadoras con quejas de extremidades superiores y disfunción, en términos de:

- Características de exposición.
- Síntomas y tratamiento anterior.
- Hallazgos físicos que puedan reflejar una alteración de los nervios periféricos.
- Pronóstico con relación a los síntomas y status laboral.

MATERIAL Y MÉTODO

• Pacientes

Este estudio abarca una serie consecutiva de 21 diseñadores gráficos auxiliados por computadoras con dolor y limitaciones en la extremidad superior dominantes. Tres pacientes fueron del sexo masculino con edad promedio de 27 años (rango 25-41) y 19 del sexo femenino con edad promedio de 35 años (intervalo de 25 a 55).

• Examen clínico e interpretación

• Entrevista

Los pacientes fueron entrevistados acerca del carácter, distribución, presentación inicial y desarrollo de sus síntomas. Especial atención se le prestó a la presencia de dolor en la extremidad superior, debilidad subjetiva y entumecimiento/comezón, y a otros síntomas incluidos en un protocolo estándar para trastornos de extremidades superiores relacionados con el trabajo¹⁷.

• Examen físico

Un examen físico subsiguiente incluyó extractos de criterio diagnóstico para los trastornos clínicos seleccionados (síndrome de tensión del cuello, síndrome cervical, tendinitis supra e infraespinosa, tendinitis bicipital, hombro congelado, artrosis acromioclavicular, epicondilitis, tenosinobitis y peritendinitis de la muñeca y el antebrazo)¹⁷.

Las alteraciones nerviosas de las extremidades superiores fueron definidas por medio de un examen neurológico adicional reuniendo los siguientes componentes:

- Evaluación manual de la fuerza isométrica en una selección de diez músculos de extremidad superior. Cualquier disminución de la fuerza fue registrada como debilidad^{18,19}. Se alentó a los pacientes a que hicieran el máximo esfuerzo muscular en ambos lados para cada músculo examinado, a pesar de cualquier molestia potencial.
- La sensibilidad (algesia por pinchazo, anestesia al tacto¹⁹) fue evaluada en cinco territorios homónimamente inervados:
 - el nervio axilar (el área deltoide);
 - el nervio musculocutáneo (el antebrazo frontal);
 - el nervio radial (el primer espacio dorsal);
 - el nervio mediano (la punta del segundo dedo);
 - los nervios ulnares (la punta del quinto dedo);
 - la percepción de vibración (diapasón de 256 Hz²⁰) fue estimada adicionalmente en los territorios ulnar y mediano (puntas de los dedos segundo y quinto).

Cualquier desviación sensorial fuera de lo normal fue registrada como anormal.

- Evaluación de sensibilidad con presión ligera en 14 ubicaciones a lo largo del curso de los nervios⁸. Cualquier alodinia mecánica fue registrada como anormal:
 - el plexo braquial (triángulo escaleno, pasaje detrás del músculo pectoral menor);
 - el nervio supraescapular (muesca supraescapular);
 - el nervio axilar (espacio cuadrilateral);
 - el nervio musculocutáneo (pasaje a través del músculo coracobraquial);
 - el nervio mediano (justo proximal al codo, en el surco entre las dos cabezas del músculo pronador redondo, en el surco por debajo de la arcada del músculo flexor superficial común, y en el túnel carpiano);
 - el nervio radial (tríceps y arcadas braquioradiales);
 - el nervio interóseo posterior en la arcada de Frohse (túnel supinador);
 - el nervio ulnar (surco del nervio ulnar y canal de Guyon en el hipotenar).

Las evaluaciones en pacientes con trastorno unilateral se basaron en la comparación de hallazgos contra-laterales definidos como normales. En pacientes con trastorno bilateral, los resultados de la prueba se relacionaron a otros hallazgos en la misma extremidad asumida como normal, por ejemplo, la fuerza en músculos adyacentes o sensibilidad en territorios de enervación adyacentes^{20,21}.

La definición y localización de una alteración del nervio ("neuropatía") se basó en el enfoque tradicional con énfasis en la topografía y en los patrones de inervación de los nervios de la extremidad superior. Consideración especial se le dio a la presencia de fuerza normal en algunos músculos y a la fuerza disminuida en otros^{18,19}, y a la alodinia mecánica localizada en la ubicación(es) apropiada(s) a lo largo de los troncos nerviosos⁸.

Se operó con dos grupos de criterios para la definición de la neuropatía focal asumiendo el segundo criterio como más convincente:

- **Criterio 1:** La presencia de un patrón de debilidad muscular que sugiere una neuropatía focal en una ubicación definida, en la cual la alodinia mecánica se presenta con solo una ligera presión del nervio.
- **Criterio 2:** El criterio 1 más desviaciones sensoriales fuera de lo normal en uno o varios territorios sensoriales localizados periféricamente a la neuropatía focal.

En adición, el doble agolpamiento ["double crush"²²] en la(s) ubicación(es) apropiada(s) se definió arbitrariamente cuando las disminuciones de la fuerza y/o la alodinia mecánica eran equivalentes o más prominentes de forma distal. La teoría de doble agolpamiento se refiere al fenómeno de que una neuropatía focal aumenta la vulnerabilidad del nervio en conjunto, resultando en una tendencia de neuropatía focal que ocurre en varias localizaciones a lo largo del curso de un nervio.

• Localización de la neuropatía

La neuropatía del plexo braquial a nivel del cordón se definió con la fuerza disminuida en los músculos deltoide, bíceps y flexor radial de la muñeca, cuando las debilidades estuvieron acompañadas por sensibilidad del plexo braquial en su pasaje detrás del músculo pectoral. Dependiendo de la magnitud del compromiso del plexo braquial, los músculos adicionales pudieran estar débiles y la alodinia mecánica pudiera extenderse en dirección proximal o del territorio del n. mediano.

La neuropatía del mediano a nivel del codo se definió con la fuerza disminuida del músculo flexor radial de la muñeca junto con la alodinia mecánica que involucra el nervio mediano a nivel del codo (en el pasaje proximal al codo, entre las dos cabezas del músculo pronador redondo, y/o en la arcada del flexor superficial del músculo de los dedos). Con una neuropatía aislada del mediano, los músculos deltoide, bíceps y extensor ulnar de la muñeca deben estar intactos.

El doble agolpamiento que involucra el plexo braquial y el nervio mediano se definió en las siguientes situaciones:

- La fuerza del músculo flexor radial de la muñeca se redujo tanto como o más que si fuera en los músculos deltoide y bíceps.
- La alodinia mecánica fue la misma o más evidente en el nervio mediano a nivel del codo que a nivel del plexo.

La neuropatía del interóseo posterior se definió con la fuerza disminuida del músculo extensor ulnar de la muñeca conjuntamente con sensibilidad en el pasaje nervioso por debajo de la arcada de Frohse en el antebrazo proximal dorsal. Con una neuropatía interósea posterior aislada, los músculos deltoide, bíceps, el extensor radial corto de la muñeca y flexor radial de la muñeca deben estar intactos.

El doble agolpamiento que involucra el plexo braquial y el nervio interóseo posterior se definió en las siguientes situaciones:

- La fuerza del músculo extensor ulnar de la muñeca se redujo tanto como/ o más que en los músculos deltoide, bíceps o flexor radial de la muñeca.
- La alodinia mecánica fue la misma o más evidente en la arcada de Frohse que a nivel del plexo.

Otra neuropatía focal potencial se definió de acuerdo a similar criterio, por ejemplo, un síndrome de túnel carpiano aislado requeriría de fuerza disminuida en el músculo abductor corto de la muñeca. Una neuropatía ulnar aislada a nivel del codo o la muñeca requeriría fuerza disminuida en el abductor del quinto dígito y los músculos proximal intactos. Además, la alodinia mecánica debe estar presente en las ubicaciones apropiadas a lo largo de los troncos nerviosos.

• Condiciones del estudio

Se recomendó a los pacientes moverse libremente y usar la extremidad superior sintomática dentro de los límites del agravamiento del dolor inmediato y subsiguiente. Se le ofreció fisioterapia a todos los pacientes basándose en la anomalía del test de tensión neural^{23,24} y se les instó a regresar al trabajo en la computadora luego de una optimización ergonómica del puesto de trabajo y de la organización laboral. Aquellos pacientes incapaces de regresar al trabajo fueron advertidos en cuanto a su rehabilitación: variaciones máximas en el trabajo futuro, mantener las extremidades superiores cercanas al cuerpo y evitar posturas estáticas y repetitivas.

• Cuestionario

De medio año a un año y medio después del examen inicial los pacientes respondieron el cuestionario: las características de exposición; síntomas (dolor, debilidad/fatigas, entumecimiento/comezón); tratamiento anterior; intensidad del dolor en

el primer encuentro y en el seguimiento, a ser cuantificada en una escala VAS desde 0 (no dolor) hasta 10 (dolor extremo); y el status actual con relación a las limitaciones funcionales y laborales.

• **Estadísticas**

El cambio de nivel del dolor reportado entre la primera consulta y en el seguimiento, fue evaluado por la prueba de Friedman.

RESULTADOS

• **Características de exposición**

Los 21 pacientes devolvieron el cuestionario. La duración media de trabajo con diseño auxiliado por computadora fue de 95 meses (16-260 meses). El promedio de tiempo diario auto-reportado trabajando en la computadora constituyó el 81% (50-100%) del total del tiempo de trabajo. El 86% de los que respondieron refirieron factores agravantes durante los meses previos a la aparición de los síntomas, incluyendo alta intensidad de trabajo, trabajo extra u otras condiciones de trabajo causantes de una tensión inusual.

• **Síntomas y tratamiento previo**

El dolor en la extremidad dominante fue común para todos los pacientes. Tuvo una duración prome-

dio de 24 meses (1-60 meses) y fue el principal síntoma en 13 pacientes. Todos los pacientes menos uno tuvieron sensación subjetiva de debilidad/fatiga. Cinco pacientes reportaron esto como el síntoma más molesto. Diecinueve pacientes experimentaron entumecimiento/comezón, lo que constituyó el principal síntoma en tres de ellos. Cinco pacientes tuvieron síntomas bilaterales.

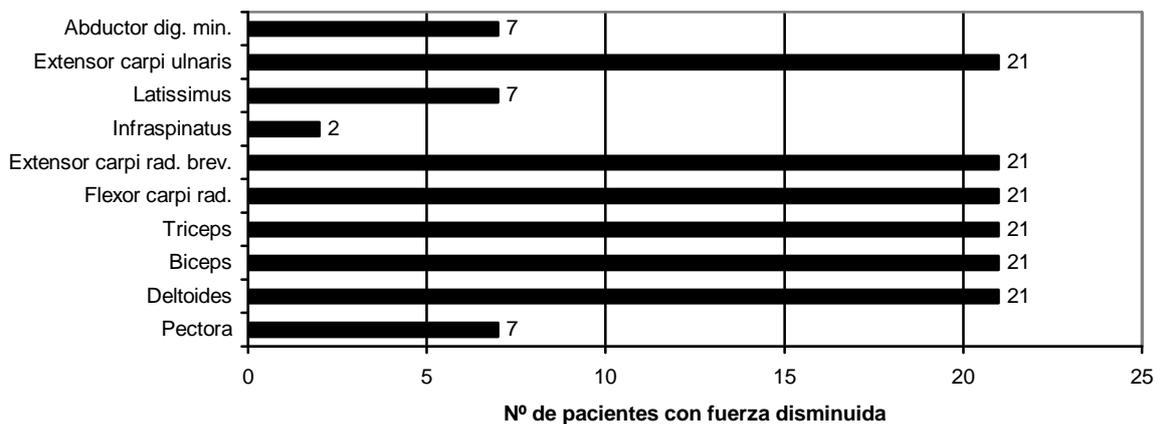
Todos los pacientes habían recibido tratamiento anterior previo a su admisión: Se reportó un efecto limitado y transitorio de fisioterapia anterior en cuatro de 17, de analgésicos en uno de 10, y de inyecciones locales de esteroides en dos de tres pacientes. Para el resto de los pacientes el tratamiento anterior no tuvo efectos.

• **Examen físico**

De acuerdo con el criterio definido para los trastornos de extremidades superiores relacionados con el trabajo¹⁷, no se identificaron trastornos no neuropáticos.

En todos los pacientes se demostró fuerza disminuida en los siguientes músculos: deltoide, bíceps, tríceps y el flexor radial, extensor radial corto y extensor ulnar de la muñeca. En un número menor de pacientes existieron disminuciones adicionales de fuerza en los músculos pectoral, infraespinoso, latissimus y abductor del quinto dígito (figura 1).

Figura 1
Pacientes con fuerza disminuida

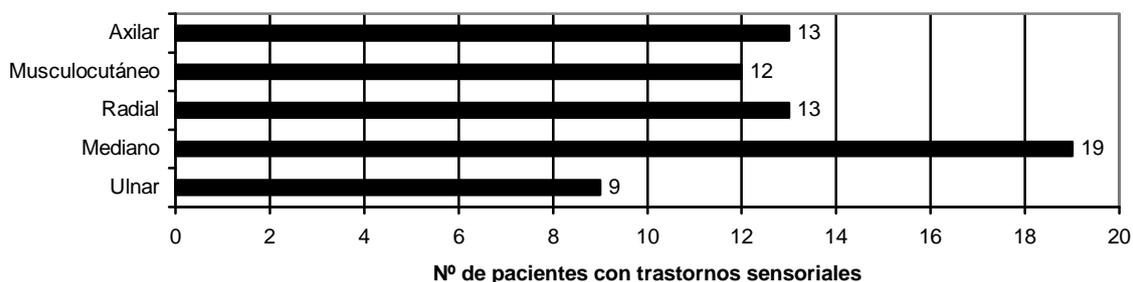


Se identificaron anomalías sensoriales en 19 de 21 pacientes. El territorio del nervio mediano estuvo involucrado con más frecuencia. Sin embargo, la mayoría de los pacientes tuvieron desviaciones adicionales en territorios inervados por los nervios radial, musculocutáneo, axilar o ulnar (figura 2).

En todos los pacientes estuvo presente la alodinia mecánica en el plexo braquial a nivel del cordón, es decir, en su pasaje detrás del músculo pectoral. En

dos pacientes también estuvo presente a nivel de tronco, es decir, en el triángulo escaleno. Además, la alodinia mecánica estuvo presente en todos los pacientes en el nervio interóseo posterior en la arcada de Frohse, y en el nervio mediano en una o más ubicaciones alrededor del codo. No se observó alodinia mecánica en los nervios supraescapular, axilar, musculocutáneo, ulnar o radial, ni tampoco en el nervio mediano en la región volar de la muñeca (figura 3).

Figura 2
Pacientes con trastornos sensoriales



La alodinia mecánica contra-lateral estuvo presente en el plexo braquial en cinco pacientes, y adicionalmente en los nervios interóseo posterior y me-

diano en cuatro y tres de estos pacientes, respectivamente (figura 3). Los cinco pacientes con alodinia mecánica contra-lateral tenían quejas bilaterales.

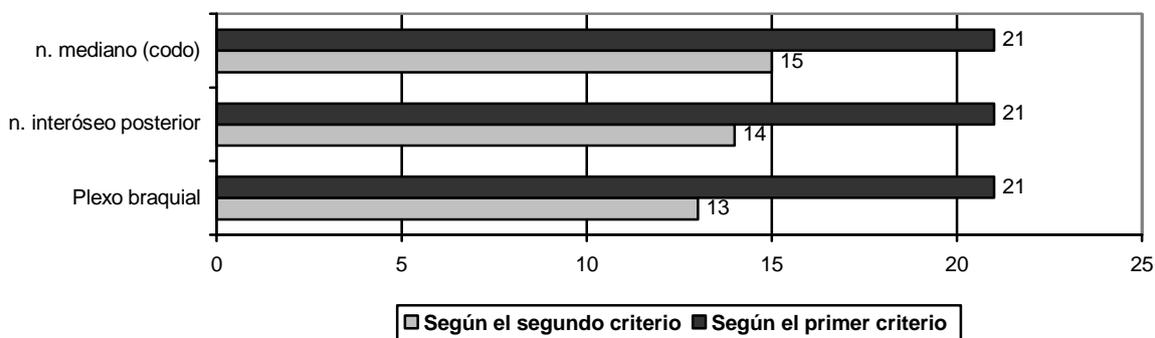
Figura 3
Extremidades dominante y no dominante



De acuerdo al criterio definido, los patrones de hallazgos físicos en las 21 extremidades dominantes sugirieron la presencia de una neuropatía en el plexo braquial en combinación con una neuropatía en el

interóseo posterior y el mediano a nivel del codo (figura 4). No se definieron otros atrapamientos de nervios en esta muestra.

Figura 4
Presencia de neuropatía según criterio



• Pronóstico

En el seguimiento y luego de medio año, a año y medio, solamente dos de los 21 pacientes se mantuvieron trabajando con computadoras. Tres fueron

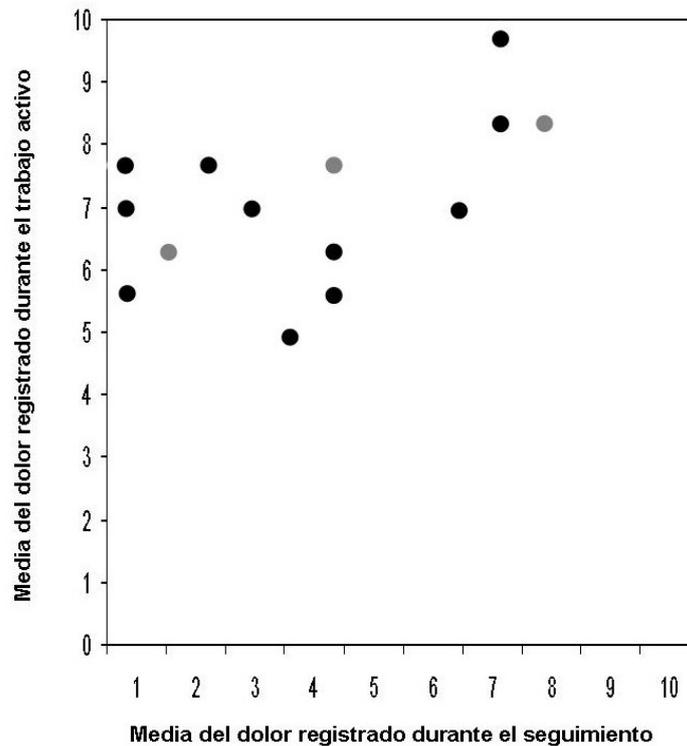
empleados en otros trabajos mientras que la mayoría estaban en capacitación para otros empleos (ocho pacientes) o desempleados (ocho pacientes).

Once pacientes reportaron un efecto de beneficio por la fisioterapia propuesta, cinco no experimenta-

ron efectos, y cinco no siguieron el tratamiento sugerido. Sobre la base de grupo, la media cuando el dolor empeoró fue disminuida de un 8,0 a un 6,1 en el seguimiento. Las cifras correspondientes cuando el dolor fue menor fueron de 4,3 y 2,7, respectivamente. Esta disminución fue significativa ($\chi^2 = 8,0$ y $9,0$; $p < 0,005$ y $0,003$, respectivamente). Sin embargo, el

dolor persistió en un nivel alarmante en la mayoría de los pacientes (figura 5). La severidad del dolor en el seguimiento no tuvo relación con el status ocupacional actual y con la severidad del dolor al comienzo. Ninguno de los dos parámetros estuvo relacionado con el sexo, la edad o la duración de la exposición.

Figura 5
Media del dolor registrado durante el trabajo activo y durante el seguimiento



DISCUSIÓN

El trabajo de diseño por computadora abarca una operación continua de señalamiento del objeto por largos períodos de tiempo. Consecuentemente, la tensión de la extremidad superior dominante es más pronunciada que en otros trabajos por computadora. En correspondencia con este razonamiento, todos los pacientes estuvieron limitados severamente en esta extremidad. En la mayoría de los pacientes, el trastorno unilateral permitió que el examinador comparara convenientemente los resultados del examen físico en la extremidad dominante con los hallazgos contralaterales.

Existe un consenso general de que la fuerza muscular disminuida, las desviaciones sensoriales fuera de lo normal, y la alodinia mecánica localizada están relacionadas a trastornos de los nervios periféricos¹⁹. La relación con un cambio neurológico subyacente está indicada por la ocurrencia de estas anomalías en patrones, en concordancia con las bases anatómicas.

Las quejas de dolor en todas las extremidades superiores dominantes, y las quejas subjetivas de debilidad y entumecimiento/comezón en la mayoría de ellos

fueron reflejadas por un patrón bastante uniforme de disminuciones de fuerza, alodinia mecánica y desviaciones sensoriales fuera de lo normal que sugerían el compromiso del plexo braquial a nivel del cordón y los nervios interóseo posterior y mediano a nivel del codo. En esta muestra, no hemos encontrado indicación de síndrome de túnel carpiano, neuropatía ulnar a nivel del codo o la muñeca, neuropatía radial antes de la división del nervio interóseo posterior, compresión de la raíz del nervio, u otro trastorno neuropático o no-neuropático de la extremidad superior.

Se detectaron anomalías por medio de pruebas que están incluidas en el examen neurológico clásico. Para posibilitar que el examinador evalúe un solo músculo a la vez, la posición de la extremidad durante la prueba debe evitar interferencias indeseables de otros músculos²⁰. La mayoría de las disminuciones menores de fuerza requirió de la cuantificación de las disminuciones de fuerza para incluir el grado 4+ (Contracción en contra de la gravedad y fuerte resistencia¹⁸). La identificación de tales debilidades menores requiere una prueba simultánea en los lados derecho e izquierdo. La ausencia de expresiones faciales, retirada o quejas de los pacientes sugirió que la contracción voluntaria du-

rante la prueba de fuerza no estuvo influenciada por dolor simultáneo.

El examen físico en este estudio de caso clínico no fue a ciegas con relación a la información relacionada con el paciente, tal como la presencia y ubicación de los síntomas. Sin embargo, en una reciente validación de las pruebas físicas aplicadas encontramos que los examinadores a ciegas podían evaluar confiablemente los temas individuales (fuerza muscular individual²⁰, cualidades sensoriales, alodinia mecánica), así como la ocurrencia de hallazgos en patrones de acuerdo con el curso de los nervios y el tejido inervado²¹. Los hallazgos fueron también reflejados por la presencia de síntomas²⁵.

La experiencia clínica nos ha conducido a la hipótesis que sugiere que los síntomas de extremidades superiores en operadores de computadoras están relacionados a posiciones prolongadas no neutrales y predominantemente estáticas incluyendo una flexión del hombro y un antebrazo submaximalmente pronado. Esto puede resultar en un desbalance muscular de algunos músculos que son sucesivamente acortados y sus antagonistas pasivamente estirados y debilitados²⁶. El dolor y las limitaciones funcionales pueden ser resultado de un limitado espacio disponible para los nervios especialmente en localizaciones cercanas a las articulaciones o adyacentes a prominencias óseas, bandas fibrosas o túneles. Esto puede causar tensión, fricción y compresión^{24,26}. El flujo axoplasmático disminuido en un sitio proximal puede disminuir la capacidad de los nervios para resistir fuerzas adversas en una ubicación más distal (o a la inversa), como se describe en el fenómeno de doble agolpamiento²², y la movilidad del nervio completo puede ser deteriorada por tal alteración externa^{6,24,27}.

Dada la topografía del plexo braquial, los cordones laterales parecen tener mayor riesgo detrás del músculo menor pectoral. Los músculos provistos por esta parte del plexo (deltoide, bíceps, flexor radial de la muñeca, tríceps, extensor radial corto y extensor ulnar de la muñeca) estuvieron invariablemente involucrados. En unas pocas extremidades estuvieron involucrados adicionalmente los músculos pectorales, abductor menor del quinto dígito, latissimus dorsi e infraespinoso (figura 1). Esto es concurrente con una extensión medial o proximal de una lesión del plexo braquial.

Se debe tener cuidado al hacer una comparación entre el resultado de este estudio de pacientes, referidos con un trastorno severo, y estudios de operadores de computadoras en ocupación que están "sanos". Además, sería importante comparar con hallazgos en extremidades superiores de operadores, descritos por otros. Un estudio de 533 trabajadores que utilizan terminales de display visual ha sugerido un orden de trastornos de extremidades superiores en 22%, dominado por condiciones relacionadas con tendones en 15% y un probable atrapamiento del nervio en 4%¹⁵. En un estudio de 632 operadores de computadoras recientemente contratados, el primer año de incidencia de síntomas en

el cuello y hombro fue de 58% y de síntomas de mano/brazo 39%. Los síntomas fueron explicados por medio de hallazgos físicos en la región del cuello/hombro en 35% de los participantes ("síndrome somático de cuello/hombro" en 33%) y en las manos/brazos en 21% (síndrome de Quervain en 15%)²⁸. En un estudio mayor reciente de corte transversal de casi 7000 operadores de computadoras, el 20% se quejó de dolor de moderado a severo. El examen físico, sin embargo, solamente fue capaz de revelar un limitado número de trastornos de extremidades superiores, similar a lo que se esperaría en la población en general^{29,30}. El auto-reporte de entumecimiento/comezón en el 10,9% de los operadores de computadoras fue atribuido al síndrome de túnel carpiano en una minoría (entumecimiento/comezón en el territorio del nervio mediano en 4,8%, y síntomas nocturnos en 1,4%) e inexplicables en el resto de los sujetos¹⁶. Basados en el mismo material, el atrapamiento del nervio fue solamente diagnosticado en 12 sujetos (síndrome supinador y síndrome pronador definidos por sensibilidad al tacto localizado con retirada, y dolor con maniobras provocadoras). No ocurrieron nuevos casos de atrapamiento del nervio durante un año de seguimiento³¹.

Sin embargo, los diagnósticos dependen de la elección y la validez de las pruebas clínicas empleadas y de los criterios diagnósticos aplicados. El "síndrome somático de hombro/cuello"²⁸ está caracterizado por signos no específicos y puede también ser una condición neuropática. El malestar con la maniobra de Finkelstein^{15,28} no es específico para el síndrome de Quervain³². Si no está asociado con la hipersensibilidad e inflamación del primer espacio dorsal, este diagnóstico parecería injustificado. La ocurrencia común del síndrome de Quervain en operadores de computadoras, quienes rara vez mueven su pulgar, parecería improbable.

Nuestros hallazgos están más en correspondencia con los de Pascarelli, quien estudió 485 pacientes de extremidades superiores, de los cuales el 70% eran operadores de computadoras. En un examen físico detallado y abarcador demostró hombros protactados en 78% y la posición de la cabeza hacia delante en el 71%. Esto fue también frecuente en los pacientes de este estudio pero no sistemáticamente registrado. Se sugirió un síndrome de desfiladero torácico neurogénico en el 70% mediante pruebas, estresando el plexo braquial y por la demostración de alodinia mecánica³³. En un estudio anterior de 53 operadores de computadoras con trastornos severos de extremidades superiores, Pascarelli encontró una alta prevalencia de fuerza muscular disminuida y desviación pasiva de la muñeca deteriorada, asociado a un aumento en el dolor del antebrazo. Estos hallazgos fueron atribuidos a un acortamiento miofacial y resultaron ser indicadores clínicos de daño muy útiles³⁴.

BIBLIOGRAFÍA

1. Doezie AM, Freehill AK, Novak CB, Dale AM, Mackinnon SE. Evaluation of cutaneous vibration

- thresholds in medical transcriptionists. *J Hand Surg (Am)* 1997;22(5):867-72.
2. Greening J, Lynn B. Vibration sense in the upper limb in patients with repetitive strain injury and a group of at-risk office workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1998;71:29-34.
 3. Jensen BR, Pilegaard M, Momsen A. Vibrotactile sense and mechanical functional state of the arm and hand among computer users compared with a control group. *Int Arch Occup Environ Health* 2002;75:332-40.
 4. Elvey RL, Quintner JL, Thomas AN. A clinical study of RSI. *Aust Fam Physician* 1986;15(10):1314-22.
 5. Byng J. Overuse syndromes of the upper limb and the upper limb tension test: A comparison between patients, asymptomatic keyboard workers and asymptomatic non-keyboard workers. *Man Ther* 1997;2(3):157-64.
 6. Greening J, Smart S, Leary R, Hall-Craggs M, O'Higgins P, Lynn B. Reduced movement of median nerve in carpal tunnel during wrist flexion in patients with non-specific arm pain: a magnetic resonance imaging study. *Lancet* 1999;354:217-8.
 7. Greening J, Lynn B, Leary R, Warren L, O'Higgins P, Hall-Craggs M. The use of ultrasound imaging to demonstrate reduced movement of the median nerve during wrist flexion in patients with non-specific arm pain. *J Hand Surg* 2001;26B(5):401-6.
 8. Hall TM, Elvey RL. Nerve trunk pain: physical diagnosis and treatment. *Man Ther* 1999;4(2):63-73.
 9. Helme RD, LeVasseur SA, Gibson SJ. RSI revisited: evidence for psychological and physiological differences from an age, sex and occupation matched control group. *Aust New Zeal J Med* 1992;22:23-9.
 10. Friedman PJ. Isokinetic peak torque in women with unilateral cumulative trauma disorders and healthy control subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79(7):816-9.
 11. Weigert BJ, Rodriguez AA, Radwin RG, Sherman J. Neuromuscular and psychological characteristics in subjects with work-related forearm pain. *Am J Phys Med Rehabil* 1999;78(6):545-51.
 12. Greening J, Lynn B, Leary R. Sensory and autonomic function in the hands of patients with non-specific arm pain (NSAP) and asymptomatic office workers. *Pain* 2003;104:275-81.
 13. Sharma SD, Smith EM, Hazleman BL, Jenner JR. Termographic changes in keyboard operators with chronic forearm pain. *BMJ* 1997;314:118.
 14. Punnett L, Bergqvist U. Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders. A review of epidemiological findings. *Arbete och Hälsa* 1997;16:1-161.
 15. Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schleifer LR, et al. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. *Ergonomics* 1994;37:1603-21.
 16. Andersen JH, Thomsen JF, Overgaard E, Funch Lassen C, Brandt LPA, Vilstrup I, et al. Computer use and carpal tunnel syndrome. A 1-year follow-up study. *JAMA* 2003;289(22):2963-9.
 17. Viikari-Juntura E. Neck and upper limb disorders among slaughterhouse workers. An epidemiological and clinical study. *Scand J Work Environ Health* 1983;9:283-90.
 18. The Editorial Committee for the Guarantors of Brain. Aids to the examination of the peripheral nervous system. London: Ballière Tindall; 1986.
 19. Lister G. The hand. Diagnoses and indications. 3 ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1993.
 20. Jepsen J, Laursen L, Larsen A, Hagert CG. Manual strength testing in 14 upper limb muscles. A study of the inter-rater reliability. *Acta Orthop Scand* 2004;75(4):442-8.
 21. Jepsen JR, Laursen LH, Hagert C-G, Kreiner S, Larsen AI. Diagnostic accuracy of the neurological upper limb examination I. Inter-rater reproducibility of findings and patterns. *BMC Neurology* 2006;6:8.
 22. Lundborg G. The "double crush" and "reversed double crush" syndrome. In: Lundborg G, editor. Nerve injury and repair. New York: Churchill Livingstone; 1988. p. 142-3.
 23. Elvey RL. Treatment of arm pain associated with abnormal brachial plexus tension. *Austr J Physiother* 1986;32:225-30.
 24. Butler DS. The sensitive nervous system. Adelaide: Noigroup Publications; 2000.
 25. (Jepsen JR, Laursen LH, Hagert C-G, Kreiner S, Larsen AI. Diagnostic accuracy of the neurological upper limb examination II. The relation to symptoms of patterns of findings. *BMC Neurology* 2006;6:10.
 26. Novak CB, Mackinnon SE. Multiple nerve entrapment syndromes in office workers. *Occup Med* 1999;14:39-59.
 27. Greening J, Lynn B. Minor peripheral nerve injuries: an underestimated source of pain. *Man Ther* 1998;3(4):187-94.
 28. Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med* 2002;41(4):221-35.
 29. Brandt LP, Andersen JH, Lassen CF, Kryger A, Overgaard E, Vilstrup I, et al. Neck and shoulder symptoms and disorders among Danish computer workers. *Scand J Work Environ Health* 2004;30(5):399-409.
 30. Lassen CF, Mikkelsen S, Kryger AI, Brandt LPA, Overgaard E, Thomsen JF, et al. Elbow and wrist/hand symptoms among 6.943 computer operators: A 1-year follow-up study (The NUDATA study). *Am J Ind Med* 2004;46:521-33.

31. Kryger AI, Andersen JH, Lassen CF, Brandt LP, Vilstrup I, Overgaard E, et al. Does computer use pose an occupational hazard for forearm pain; from the NUDATA study. *Occup Environ Med* 2003 Nov;60(11):e14.
 32. Dellon AL, Mackinnon SE. Radial sensory nerve entrapment in the forearm. *J Hand Surg* 1986; 11A:199-205.
 33. Pascarelli EF, Hsu YP. Understanding work-related upper extremity disorders: clinical findings in 485 computer users, musicians, and others. *J Occup Rehabil* 2001;11(1):1-21.
 34. Pascarelli EF, Kella JJ. Soft-tissue injuries related to use of the computer keyboard: A clinical study of 53 severely injured persons. *J Occup Med* 1993;35:522-32.
-

Recibido: 8 de octubre de 2007 **Aprobado:** 20 de diciembre de 2007