

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK



FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de carrera titulado:
**“INHIBICIÓN MUSCULAR POR CARGA DE TRABAJO
EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA
ASEGURADORA”**

Realizado por:
ORLANDO SANTIAGO BENALCÁZAR VALENCIA

Director del proyecto:
DR. ANTONIO GOMEZ

Como requisito para la obtención del título de:
INGENIERÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
Quito, 15 de Julio de 2016

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, ORLANDO SANTIAGO BENALCÁZAR VALENCIA, con cédula de identidad #171081617-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Orlando Santiago Benalcázar Valencia
C.C.: 171081617-2

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“INHIBICIÓN MUSCULAR POR CARGA DE TRABAJO EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA ASEGURADORA”

Realizado por:

ORLANDO SANTIAGO BENALCÁZAR VALENCIA

Como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha Sido dirigido por el profesor

DR. OSWALDO JARA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

DR. ANTONIO GOMEZ
DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

Luis Alberto González

Esteban Carrera

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado como apto
para su defensa oral ante el tribunal examinador

Luis Alberto González

Esteban Carrera

Quito, 15 de julio de 2016

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi esposa, quien me dio su apoyo y comprensión durante todo el proceso de elaboración.

AGRADECIMIENTO

Al profesor Oswaldo Jara por su acertada dirección de la tesis. Su profesionalismo y entrega fueron determinantes a la hora de conformar este documento.

A los profesores Luis Alberto González y Esteban Carrera, quienes con sus lecturas aportaron una visión diferente e integradora de mi investigación.

A la Universidad Internacional SEK, por su esfuerzo de formar profesionales íntegros.

A la empresa que me abrió sus puertas y me permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante el tiempo de estudio en la ingeniería, y que, de la misma manera, me brindó todo el apoyo y la colaboración necesaria para concluir el presente trabajo con éxito.

RESUMEN

La presente investigación se realizó al personal de la oficina de servicios de una empresa aseguradora cuya sucursal se encuentra en la ciudad de Quito, ésta presta atención al cliente a través de líneas telefónicas de los diferentes problemas que la misma oferta al mercado. El área fue escogida por ser la más sensible en cuanto a los problemas musculo-esqueléticos que presentan los trabajadores en las cervicales y parte del hombro. Para determinar si el personal de esta área presenta inhibición se aplicó la metodología de evaluación de fuerza muscular a cada trabajador, obteniendo como resultado una hipótesis nula. Sin embargo arrojó otro resultado de disfunción conocido como acortamiento muscular, para lo que se determinó medidas de control para evitar que el nivel de disfunción aumente. Se facilitó un grupo de ejercicios de estiramientos que se darán a conocer a través de una capacitación y se aplicarán dentro da la jornada laboral en las pausas activas, además se sugiere se realice un seguimiento de las mejoras mediante el proceso de vigilancia médica que existe dentro de la empresa.

Palabras clave: Disfunciones musculares, inhibición muscular, acortamiento muscular, evaluación de fuerza muscular, evaluación de movilidad articular, estiramientos analíticos activos.

ÍNDICE

1.	CAPÍTULO I. Introducción	1
1.1	El Problema de Investigación	2
1.1.1	Planteamiento del Problema.....	2
1.1.1.1	Diagnóstico del problema	2
1.1.1.2	Pronóstico	2
1.1.1.3	Control del Pronóstico.....	3
1.1.2	Objetivo General	3
1.1.3	Objetivos Específicos.....	3
1.1.4	Justificaciones.....	4
1.2	Marco Teórico	4
1.2.1	Estado actual del conocimiento sobre el tema.	4
	INHIBICIÓN MUSCULAR.....	4
	Papel de las emociones en la disfunción musculoesqueletica.....	6
	Modelo nociceptivo de Van Buskirk.....	8
	La unidad motora:	9
	Tensiones posturales.....	10
	Factores Psicológicos.....	11
1.2.2	Adopción de una perspectiva teórica.....	11
1.2.3	Hipótesis.....	11
1.2.4	Identificación y Caracterización de las Variables	12
2.	CAPITULO II. MÉTODO.....	15
2.1	Tipo de estudio	15
2.2	Modalidad de investigación	15
2.3	Método.....	15
	Tipo de Investigación	15
	Modalidad de investigación	15
	Método.....	15
2.4	Población de Muestra	15
2.5	Selección de instrumentos de Investigación.....	16
	Desarrollo de las pruebas musculares manual	16
	Consideraciones básicas en las pruebas	17

Relación entre fuerza, edad y sexo	17
Validez y confianza que merecen las pruebas	17
Sistema de la clasificación por grados.....	19
Grados normal y bueno.....	19
Grado regular	19
Grado malo.....	20
Grados de vestigios y cero	21
Escala de Daniels	21
TABLA N° 1: Valores designados para la fuerza	21
Estabilización.....	21
Limitaciones de las pruebas musculares manuales	22
Pruebas de selección.....	23
TABLA N° 2: Posiciones anatómicas	23
Músculos a ser evaluados	24
FIG. N° 1: Esternocleidomastoideo.	24
FIG. N° 2: flexión de cuello	24
FIG. N° 3: flexión de cuello	25
FIG. N° 4: flexión de cuello	25
FIG. N° 5: flexión de cuello	25
FIG. N° 6: 1 Trapecio (fibras superiores).	26
2 Complexo mayor.	26
3 Esplenio de la cabeza.	26
4 Esplenio del cuello.....	26
FIG. N°7: extensión del cuello	26
FIG. N°8: extensión del cuello	27
FIG. N° 9: extensión del cuello	27
FIG. N° 10: 1 Trapecio (fibras superiores)	28
2 Elevador de la escápula	28
FIG. N° 11: Elevación escapular	28
FIG. N° 12: elevación escapular.....	29
FIG. N°13: elevación escapular.....	29
FIG. N° 14: elevación escapular	29
FIG. N° 15: Trapecio (fibras medias).....	30

FIG. N° 16: aducción escapular.....	30
FIG. N° 17: aducción escapular.....	31
FIG. N° 18: aducción escapular.....	31
FIG. N° 19: aducción escapular.....	31
FIG. N° 20: aducción escapular.....	32
FIG. N° 21: Trapecio (fibras inferiores).....	32
FIG. N° 22: depresión escapular.....	33
FIG. N° 23: depresión escapular.....	33
FIG. N° 24: depresión escapular.....	33
FIG. N° 25: depresión escapular.....	34
FIG. N° 26: 1 Romboides mayor	34
2 Romboides menor	34
FIG. N° 27: aducción y rotación inferior de la escápula	35
FIG. N° 28: aducción y rotación inferior de la escápula	35
FIG. N° 29: aducción y rotación inferior de la escápula	35
FIG. N° 30: aducción y rotación inferior de la escápula	36
3. CAPITULO III. RESULTADOS	36
3.1 Presentación y análisis de resultados	36
TABLAS DE FRECUENCIAS.....	36
TABLA N° 1: Flexión del cuello y cabeza.....	36
TABLA N° 1.1: Valores de fuerza	37
Gráfico N° 1: Valoración fuerza muscular en la flexión del cuello y cabeza	37
TABLA N° 2: Rotación más flexión del cuello	37
TABLA N° 2.1: Valores de fuerza par derecha	38
Gráfico N° 2: Valoración fuerza muscular en rotación más flexión del cuello y cabeza	38
TABLA N° 2.2: Valores de fuerza par izquierda	38
Gráfico N° 3: Valoración fuerza muscular en rotación más flexión del cuello y cabeza	39
TABLA N° 3: Extensión del cuello	39
TABLA N° 3.1: Valores de fuerza	39
Gráfico N° 4: Valoración fuerza muscular en extensión del cuello y cabeza	40
TABLA N° 4: Elevación de la escápula	40
TABLA N° 4.1: Valores de fuerza derecha	40
Gráfico N° 5: Valoración fuerza muscular en elevación de la escápula	41

TABLA N° 4.2: Valores de fuerza izquierda.....	41
Gráfico N° 6: Valoración fuerza muscular en elevación de la escápula	42
TABLA N° 5: Aducción de la escápula.....	42
TABLA N° 5.1: Valores de fuerza derecha	43
Gráfico N° 7: Valoración fuerza muscular en aducción de la escápula	43
TABLA N° 5.2: Valores de fuerza izquierda.....	43
Gráfico N° 8: Valoración fuerza muscular en aducción de la escápula	44
TABLA N° 6: Depresión de la escápula	44
TABLA N° 6.1: Valores de fuerza derecha	45
Gráfico N° 9: Valoración fuerza muscular en depresión de la escápula	45
TABLA N° 6.2: Valores de fuerza izquierda.....	45
Gráfico N° 10: Valoración fuerza muscular en depresión de la escápula	46
TABLA N° 7: Aducción y rotación inferior de la escápula	46
TABLA N° 7.1: Valores de fuerza derecha	46
Gráfico N° 11: Valoración fuerza muscular en aducción y rotación inferior de la escápula	47
TABLA N° 7.2: Valores de fuerza izquierda.....	47
Gráfico N° 12: Valoración fuerza muscular en aducción y rotación inferior de la escápula.....	48
TABLA N° 8: Comparación de Medias en los diferentes movimientos	48
TABLA N° 9: Resultados hombres.....	49
TABLA N° 9.1: Edad.....	50
TABLA N° 9.2: Estatura	50
TABLA N° 9.3: Peso.....	51
TABLA N° 9.4: Estado civil	51
TABLA N° 9.5: Actividad física	51
TABLA N° 10: Resultados mujeres.....	52
TABLA N° 10.1: Edad	52
TABLA N° 10.2: Estatura	53
TABLA N° 10.3: Peso.....	53
TABLA N° 10.4: Estado civil	54
TABLA N° 10.5: Actividad física	54
3.1.1 Análisis de resultados.....	54
3.2 Aplicación práctica	55
4. CAPITULO IV. DISCUSIÓN	55

Diferentes respuestas a la tensión de músculos posturales y fásicos	56
Músculos posturales	57
Tipos de disfunción	57
Relajación postisométrica (RPI), dos métodos en las TEM	58
Beneficios del estiramiento.....	60
4.1 Conclusiones.....	61
4.2 Recomendaciones	61
Guía para la aplicación de una buena técnica de los estiramientos analíticos activos.....	62
Hombros y cuello individual	64
FIG. N° 31: Aducción de un brazo por la espalda	64
FIG. N° 32: Inclinação lateral de la cabeza	64
FIG. N° 35: Giro de la cabeza	66
FIG. N° 36: Flexión de la cabeza y cuello	66
FIG. N° 37: Extensión e inclinación de la cabeza	67
Bibliografía	68

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En muchas empresas u organizaciones se vienen detectando en los puestos de trabajo de las áreas administrativas, un serio problema de trastornos músculo esqueléticos en todo el personal que desarrolla diferentes actividades. En varias evaluaciones ergonómicas se ha logrado determinar la carga de trabajo, las posturas inadecuadas, deficiencias en el mobiliario, etc.

Un factor de riesgo que aún no se ha considerado es la inhibición de uno o varios de los músculos que conforman las cadenas musculares más utilizadas en cada puesto de trabajo. En la muestra utilizada nos enfocamos en la investigación de los segmentos más castigados que son cuello y hombro.

En las actividades diarias del trabajador se producen una serie de circunstancias entre las cuales tenemos el **estrés mecánico**¹ que en nuestro caso lo consideramos como el de mayor afectación. En estos períodos de tiempo en los músculos se pueden presentar: en primer lugar la adaptación muscular y en segundo, fallos de la comunicación bidireccional; en el segundo caso, se originan daños en los tejidos, se altera el control motor, disminución de la movilidad, mayor desgaste de las articulaciones, disminución del rendimiento en las actividades, en unos casos el aumento de tensión de algunos músculos y en otros la pérdida de fuerza, la aparición de una lesión y finalmente, lo más crítico, puede retardar la recuperación del trabajador.

¹ Las estructuras del cuerpo humano están sometidas a cargas o fuerzas externas o internas que generan un estrés o esfuerzo mecánico en los tejidos.

1.1 El Problema de Investigación

¿Cuál es el estado funcional de los músculos de la columna cervical y hombro del personal administrativo de la Aseguradora?

1.1.1 Planteamiento del Problema

En las diversas evaluaciones ergonómicas realizadas en los puestos de trabajo se está dejando de lado un factor de riesgo poco asociado a la seguridad y salud ocupacional pero que está más vinculado a la terapia física, hablamos de la condición musculo esquelética que por efecto de la carga de trabajo y las posturas inadecuadas, entre otras causas, producen inhibición muscular.

1.1.1.1 Diagnóstico del problema

Riesgo de lesiones del trabajador por inhibición muscular

Cuando tenemos un puesto de trabajo que no reúne condiciones necesarias para el empleado, nos encontramos con diferentes riesgos ergonómicos que están ligados al mobiliario inadecuado, estatismo, posturas forzadas, jornadas de trabajo extendido, etc. y otro que también influye en las emociones y en los procesos fisiológicos que es el riesgo psicosocial.

Como resultado de lo antes mencionado el trabajador sufre diferentes trastornos musculares como, rigidez, bajo rendimiento, dolor, fatiga y un trastorno que no se toma en cuenta que es la inhibición muscular. Si además asociamos el riesgo psicosocial veremos que al somatizarse el estrés, éste repercute finalmente en lesiones del aparato músculo – esquelético

1.1.1.2 Pronóstico

Si no tomamos en cuenta la inhibición muscular como factor de riesgo, el problema se puede perpetuar en el trabajador lo que conlleva a tener una patología crónica, y en el peor de los casos si el afectado está en recuperación tardará mucho más tiempo en rehabilitarse.

1.1.1.3 Control del Pronóstico

A partir de una correcta evaluación de los músculos afectados y a través de técnicas de estimulación muscular, lograremos activar nuevamente la musculatura para que cumpla su función, de esta forma evitaremos que el trabajador enferme y en el caso de ya padecer la lesión, que su recuperación sea más rápida.

También se elaborará una batería de ejercicios, movilizaciones y estiramientos específicos por puesto de trabajo.

1.1.2 Objetivo General

Evaluar si el puesto de trabajo del área administrativa produce inhibición en los músculos que conforman la columna cervical, a través del método de pruebas funcionales musculares, lo que mermará las lesiones en los trabajadores.

1.1.3 Objetivos Específicos

1. Elaborar el diagnóstico físico-biomecánico del trabajador mediante una evaluación manual de la fuerza muscular identificando los segmentos más afectados.
2. Determinar los músculos más afectados en la posición sedente que es la habitual en este puesto de trabajo, a través de la evaluación manual de la fuerza muscular, permitiendo una mejor prevención y remediación del trabajador.
3. Diseñar una propuesta de mejoramiento con los resultados obtenidos que contenga un programa de formación, rotación de puestos y vigilancia de la salud para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos.

1.1.4 Justificaciones

La Constitución ecuatoriana señala la corresponsabilidad del estado y el empleador para garantizar las mejores condiciones ambientales de trabajo y precautelar la salud física, social y mental del trabajador.

De esta forma estos dos entes minimizan los costos directos e indirectos como consecuencia de las enfermedades profesionales, lesiones e incapacidades por diversos problemas de salud. En nuestro caso específico los desórdenes músculo-esqueléticos de los trabajadores en relación al puesto de trabajo administrativo.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema.

INHIBICIÓN MUSCULAR

Cuando hablamos de inhibición muscular además de su disfunción lo asociamos también a la pérdida de fuerza de los músculos, por esa razón debemos considerar varios aspectos fisiológicos, motrices y psicológicos en el individuo, no podemos utilizar este término para describir una sola definición, tomando en cuenta que en terapia física son varias los factores a considerar y dependerá de la patología o función muscular que se evalúe.

Daños menores acumulados en el cuello debido a la postura crónica y contracción muscular repentina puede llevar a la contracción de los músculos que no son comúnmente utilizados, induciendo la disfunción mecánica y dolor crónico. (KWANG, 2016, pág. 195)

Un estudio anterior informó que aproximadamente el 70% de los pacientes con dolor de cuello crónico presentan disminución de la fuerza muscular y la resistencia de los flexores cervicales profundos y esternocleidomastoideo (DCF) músculos. Los DCF músculos lo componen el largo del cuello y largo de la cabeza, que desempeñan un papel importante en mantener una

postura de control y estabilidad del cuello. En la comparación de los niveles de activación muscular, los músculos profundos largo del cuello y larga de la cabeza fueron menos activados que el superficial esternocleidomastoideo. Por lo tanto, el mantenimiento de la fuerza muscular de los músculos DCF es crucial para controlar la postura del cuello y la estabilidad. (KWANG, 2016, pág. 195)

Leon Chaitow hace mención al debilitamiento muscular a través del análisis de varios autores que trabajaron en distintas áreas de la función muscular, pondremos énfasis sobre la valoración de los síntomas.

“La mayoría de los modelos incluyen una progresión, una secuencia de eventos, una reacción en cadena y un proceso de adaptación, modificación e intento de adaptación homeostática a lo que esté sucediendo. Los resultados de estas valoraciones pueden ser luego utilizados como punto de referencia para valorar y evaluar los diferentes resultados obtenidos. Entre las muchas preguntas pertinentes que requieren respuesta están:

1. ¿Qué grupos musculares se han acortado y contraído?
2. La evidente restricción en una estructura específica de tejido muscular, ¿está relacionada con la influencia neuromuscular (que podría ser obtenida de la lectura EMG² del músculo); ¿o bien la tensión es debida a la fibrosis del tejido conectivo (que no se observaría en la lectura del EMG)?, o es debido a ambas?
3. ¿Qué músculos se han debilitado de forma más significativa?, ¿y a que es debido, a la inhibición o a la atrofia?

² Eléctromiograma (EMG)

4. ¿Qué “reacciones en cadena” de desequilibrio funcional se han producido cuando un grupo muscular (debido a su excesiva hipertoncidad) ha inhibido y debilitado a sus antagonistas?
7. ¿Cómo se relaciona la obvia disfunción con el sistema nervioso y con el resto del sistema musculoesqueletico del paciente?
8. ¿Qué modelos de tensión postural compensatoria han producido estos cambios (en caso de la haberlos producido), ¿y cómo afectará al cuerpo en general, a sus niveles de energía y a su funcionamiento?

En otras palabras, ¿cuál es el evidencia palpable, mensurable e identificable que conecta lo que se puede observar, examinar y palpar en los síntomas (dolor, restricción, fatiga, etc.) (CHAITOW L. , 2000, págs. 36,37)

Papel de las emociones en la disfunción musculoesqueletica

Sandman ha analizado las influencias de la mente en aquellas funciones neurológicas y metabólicas que regulan las respuestas fisiológicas, y concluye que existe una relación sinérgica que resulta en una necesidad de orientar los aspectos tanto psicológicos como fisiológicos del estrés que han aparecido por las tensiones (entre otras) familiares, de relación, profesionales, sociales, en la salud, traumáticas y financieras (Sandman, 1984; Seyle, 1976). A menos que se traten ambos aspectos (cuerpo y mente), “no será posible ninguna reducción permanente en el ciclo de retroalimentación negativa”. (CHAITOW L. , 2000, págs. 36,37)

Sandman repasa el proceso mediante el cual la tensión y la tensión secundarias influyen en los músculos:

2. Se suceden cambios posturales en los músculos, lo que a menudo conlleva cierto tono elevado que reduce la eficacia circulatoria e incrementa la acumulación de calcio, ácido láctico y ácido hialurónico.
3. La actividad contráctil local en el músculo se incrementa debido a la interacción entre el calcio y el adenosintrifostato (ATP)³, provocando contracciones fisiológicas que acortan y tensan los haces musculares.
4. La actividad metabólica mantenida en este tipo de músculos aumenta la hiperactividad neuronal que puede estimular la vasoconstricción refleja, lo que conlleva una inactividad local y el consiguiente dolor.
5. La falta relativa de oxígeno y el reducido suministro de energía que resulta del disminuido riego sanguíneo provocan una contracción muscular con deficiencia de energía en la que se daña el retículo sarcoplasmático.
6. El bobeo de calcio sensible a la energía se activa, incrementando la contracción muscular como consecuencia de la falta de suministro de energía y, por tanto, produciendo una mayor reducción.
8. El aumento de presión local, que incluye estos productos químicos, los gastos metabólicos locales y/o la reducción del riego sanguíneo local, es causa suficiente para producir espasmos locales que pueden provocar dolor local y/o transmitirlo desde otra zona. (CHAITOW L. , 2000, págs. 38,39)

³ adenosintrifostato (ATP) Es una molécula de alta energía que almacena la energía que necesitamos para realizar casi todo lo que hacemos.

Modelo nociceptivo de Van Buskirk

Van Buskirk (1990) propone una variación en el concepto de la progresión de los cambios disfuncionales y sugiere la siguiente secuencia:

11. Se desarrollará una nueva adaptación muscular definitiva que provocará desequilibrio y un acortamiento de los músculos involucrados. Éstos no serán mantenidos en su máximo grado de acortamiento ni tampoco en su posición neutra previa.
12. Esta continuada contracción provoca una acción nociceptiva adicional, así como fatiga, que tiende a provocar el reclutamiento de tejidos musculares adicionales para mantener la situación normal.
14. Los tejidos conectivos se orientarán arbitrariamente a los músculos acortados y menos capaces de soportar la tensión en líneas normales de fuerza. (CHAITOW L. , 2000, págs. 44,45)

En este artículo se habla de la inhibición muscular por dolor, Iris Coppieters afirma: Se ha demostrado que el estrés puede tener un impacto importante en la percepción del dolor, ya sea por supresión de dolor (analgesia inducida por estrés) o exacerbación de ella (hiperalgesia inducida por estrés) durante el ejercicio, se presume que el resultado de la liberación de opioides endógenos y factores de crecimiento y la activación de mecanismos inhibitorios nociceptivos orquestado por el cerebro. Investigaciones anteriores han demostrado la analgesia inducida por el ejercicio disfuncional en pacientes crónicos. Los mecanismos exactos involucrados en la hiperalgesia inducida por estrés tienen que ser desenredados. Hasta la fecha, se sugiere que los neurotransmisores y neuro alteraciones endocrinas juegan un papel en este fenómeno. Además, alteraciones en vías cerebrales mediante sistemas excitadores e inhibidores tienden a dar lugar a la hiperalgesia inducida por estrés. (COPPIETERS, 2016, pág. 120)

Otros autores como Simons y Travell afirman: La capacidad de los PG⁴ de referir **inhibición** puede causar una importante alteración de la función muscular normal. Headley ilustra dos claros ejemplos de inhibición con especificidad al movimiento, en los que el músculo funcionaba correctamente durante un movimiento de prueba, pero no se contraía en absoluto durante un movimiento para el que normalmente sería o motor principal o asistente. Un ejemplo de **inhibición** referida observado frecuentemente es un deltoides anterior fuertemente inhibido durante la flexión del hombro, pero reclutado prácticamente con normalidad durante la abducción. En estos casos, el patrón funcional normal volvió tras la inactivación del PG problemático en el músculo infra espinoso (SIMONS, 2002, pág. 33).

La unidad motora:

Las unidades motoras son la vía final común a través de la cual el sistema nervioso central controla la actividad muscular voluntaria.

La unidad motor incluye todas aquellas fibras musculares inervadas por una misma motoneurona. En resumen, una unidad motor incluye una motoneurona α y todas las fibras musculares que inerva. Normalmente, cada fibra muscular recibe su suministro nervioso de una sola placa motora, y por tanto, está inervada por una única motoneurona. La motoneurona determina el tipo de fibra de todas las fibras musculares que inerva. En los músculos posturales y de las extremidades, una unidad motora abarca entre 300 y 1.500 fibras musculares. Cuanto menor es el número de fibras controladas por una determinada motoneurona en un músculo (cuanto menor es la unidad motora), más fino es el control motor de dicho músculo. (SIMONS, 2002, págs. 58,59)

⁴ Punto gatillo

Cuando el cuerpo celular de una motoneurona del asta anterior inicia un potencial de acción, este potencial se propaga a lo largo de la fibra nerviosa (axón), a través de cada una de sus ramificaciones, hasta la terminal nerviosa especializada que ayuda a formar la unión neuromuscular (placa motora) en cada fibra muscular. Al llegar a la terminal nerviosa, el potencial de acción eléctrico es retrasmitido químicamente a través de la hendidura sináptica de la unión neuromuscular, hasta la membrana postsináptica de la fibra muscular. Una vez allí, el mensaje se convierte de nuevo en potencial acción que se propaga en ambas direcciones hacia los extremos de la fibra muscular, haciendo que la fibra se contraiga. La casi sincrónica descarga de todas las fibras musculares inervadas por una neurona produce un potencial de acción de unidad motora. (SIMONS, 2002, págs. 59,60)

Una unidad motora del músculo de una extremidad humana habitualmente abarca un territorio de 5 – 10 mm de diámetro. El diámetro de una unidad motora es el músculo bíceps braquial puede variar entre 2 y 15 mm, lo cual de espacio para el entremezclado de fibras de aproximadamente 15 – 30 unidades motoras. Tanto los estudios electromiográficos como los de depleción de glucógeno muestran que la densidad de fibras musculares inervadas por una misma neurona es mayor en el centro del territorio de la unidad motora que hacia su periferia. (SIMONS, 2002, págs. 60,61)

“Estudios fisiológicos muestran que el dolor muscular tiende a inhibir, no a facilitar, la actividad contráctil refleja de ese musculo” (SIMONS, 2002, pág. 95).

Tensiones posturales

Mobiliario inadaptado. La sedestación prolongada en una silla no diseñada para el confort, o en una silla bien diseñada, pero utilizada con un propósito incorrecto, rápidamente ocasiona cansancio y tensión en los músculos. La sedestación debería realizarse de manera que a medida

que los músculos se relajen y el cuerpo tiende a combarse, la postura correcta sea mantenida por la silla y no por el esfuerzo sostenido de los músculos. La silla debe ser la que trabaje.

Postura defectuosa. Ésta representa otra causa frecuente de tensión muscular crónica capaz de perpetuar PG miofasciales. (SIMONS, 2002, págs. 233,234)

Factores Psicológicos

Un determinado número de factores psicológicos puede contribuir a la perpetuación de los PG miofasciales. (SIMONS, 2002, pág. 280)

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

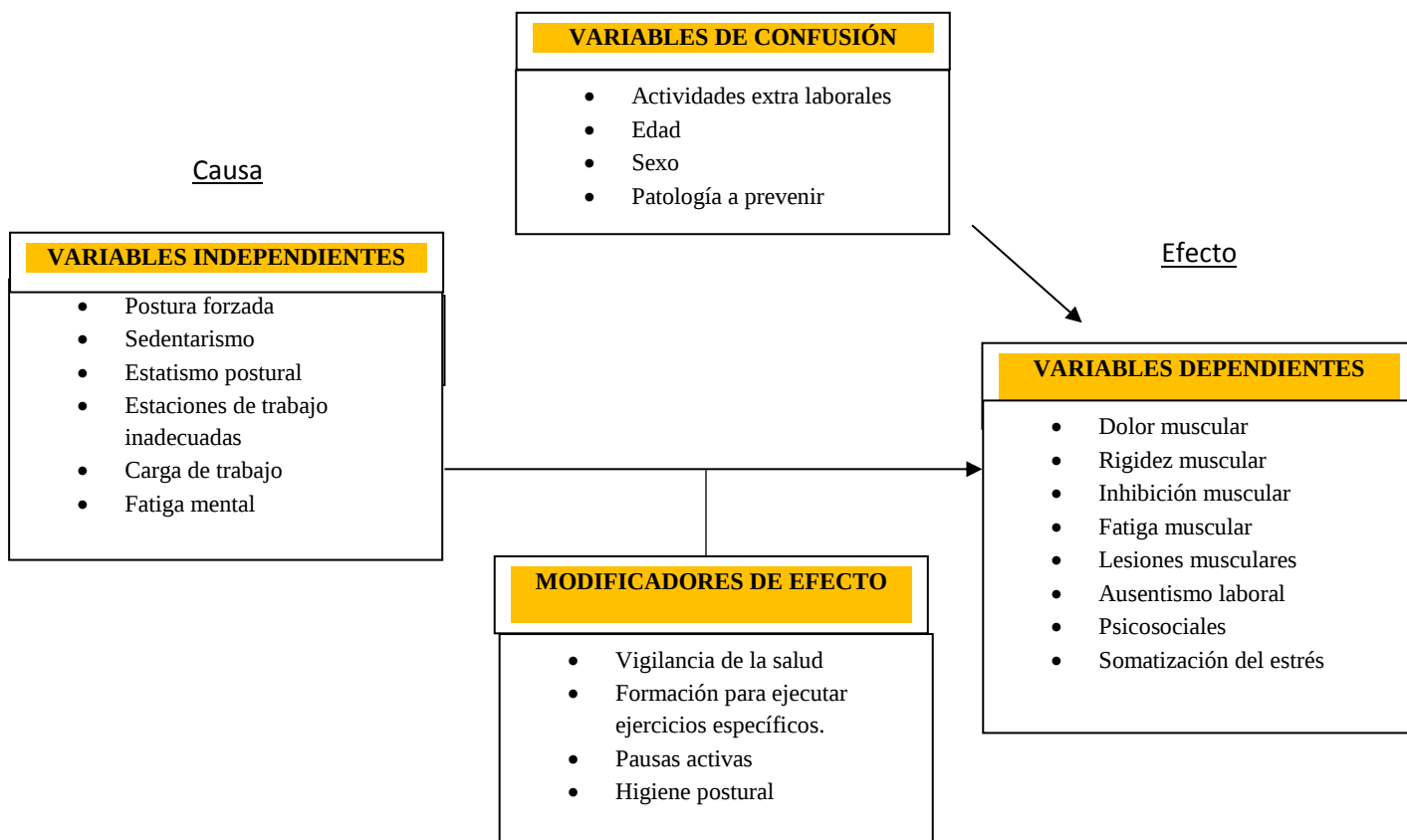
En el campo de la terapia física y manual se vienen dando un sin número de antecedentes patológicos en pacientes con problemas del sistema músculo esquelético, asociados a la inhibición muscular en los segmentos más castigados por puesto de trabajo.

La carga muscular derivada de la jornada laboral producto de las diferentes actividades, llevan al trabajador a una serie de molestias que lo conducen a lesiones y patologías crónicas.

1.2.3 Hipótesis

La inhibición muscular es uno de los factores causales de lesiones en el trabajador como consecuencia de su actividad laboral.

1.2.4 Identificación y Caracterización de las Variables



VARIABLES INDEPENDIENTES				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Postura forzada.	En el ámbito laboral se definen las "posturas forzadas" como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición (forzada) con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.	Aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición (forzada) que genera hiperextensiones, hiperflexiones, y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de	Reba Rula Owas	Ángulos de movimiento. Duración del ciclo.

		lesiones por sobrecarga.		
Sedentarismo.	Modo de vida de las personas que apenas hacen ejercicio físico. Gasto metabólico bajo.	Modo de vida de las personas que apenas hacen ejercicio físico.	Test de Manero.	Actividad física. Ejercicio físico. Deporte. Condición física o forma física.
Estatismo postural.	Es la contracción muscular mantenida durante horas, asociada a la inmovilización de los segmentos corporales en determinadas posiciones.	La contracción muscular prolongada origina una dificultad circulatoria a la zona, causa de la fatiga muscular y demás trastornos manifestados por los operadores.	Reba Rula Owas	Tablas de referencia de ángulos de diferentes segmentos. Tablas de referencia de puntajes de mediciones.
Estaciones de trabajo inadecuadas.	Condiciones generales del medio ambiente y del puesto de trabajo.	Espacio físico del puesto, temperatura, luminosidad, etc.	Metodología de mediciones medioambientales, JSI.	Tablas de referencia según normativa legal aplicable en nuestro país.
Clima laboral.	Comportamiento del trabajador con respecto a la organización de la empresa.	Cumplimiento del perfil profesional.	Test de satisfacción laboral.	Porcentaje de satisfacción del trabajador.
Carga de trabajo.	La carga de trabajo es el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.	Hoy se sabe que cada día son más las actividades pesadas encomendadas a las máquinas, y aparecen nuevos factores de riesgo ligados a la complejidad de la tarea, la aceleración del ritmo de trabajo, la necesidad de adaptarse a tareas diferentes, etc.	Reba Rula Owas Test psicosociales	Porcentaje de horas de permanencia en la empresa.
Fatiga mental.	Alteración temporal (disminución) de la eficiencia funcional mental y física;	Esta alteración está en función de la intensidad y duración de la actividad precedente y del esquema temporal de la presión mental.	Estrategias de afrontamiento individuales	Porcentaje de falta de atención y rendimiento.

VARIABLES DEPENDIENTES				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Dolor muscular	El dolor muscular (mialgias) es cualquier sensación de dolor aguda, convulsiva y tirante en un músculo.	Distintos estímulos pueden provocar dolor. Entre otros, el calor o el frío (estímulo térmico), la presión o el impacto (estímulo mecánico) o una influencia eléctrica o química.	Examen corporal.	Velocidad de sedimentación globular media. Ultrasonografía. Tomografía por resonancia magnética. Exámenes electrofisiológicos. Biopsias musculares.
Rigidez muscular	Tensión muscular involuntaria o aumento del tono muscular con reflejos tendinosos profundos y exagerados que interfieren en la actividad normal de los músculos.	Grado de flexibilidad de las fibras musculares y la capacidad de ampliar su longitud en estiramiento.	Escala Modificada de Ashworth. Adaptación de los Valores para el análisis estadístico.	Ángulos de movilidad articular. Flexibilidad muscular.
Inhibición muscular	Estado del músculo en el cual ha perdido su función motora o estabilizadora.	Podemos tratar la inhibición muscular como una forma de “huelga muscular” o cuando el músculo deja de funcionar de forma correcta.	Test manual de fuerza. Test manual de movilidad.	Tabla de fuerza de Daniels.
Fatiga muscular	Es la disminución variable del músculo para generar fuerza,	Consiste en una pérdida total o parcial, de las capacidades físicas del individuo.	Test manual de fuerza.	Tabla de fuerza de Daniels.
Lesiones musculares	Una anomalía dolorosa que se produce a nivel muscular es llamada “lesión muscular”, siendo sus causas debidas por lo general a un exceso de esfuerzo o golpe externo.	Son lesiones que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.	Evaluación kinesiológica o Fisioterapéutica.	Test de dolor, signos y síntomas
Ausentismo Laboral	El absentismo o ausentismo es la abstención deliberada de acudir al trabajo o a cumplir con una obligación.	No asistencia al puesto de trabajo.	Listados de las empresas por presencia en los puestos de trabajo	Índices de asistencia laboral

2. CAPITULO II. MÉTODO

2.1 Tipo de estudio

Nuestro tipo de estudio es: Transversal

2.2 Modalidad de investigación

Nuestra modalidad es: De Campo y Documental

2.3 Método

Tipo de Investigación

El proyecto se medirá y evaluará con el método expuesto, para afirmar o negar la condición de inhibición en los músculos de la población de estudio, para determinar medidas de control en aquellos puestos de trabajo que presenten los riesgos más críticos.

Modalidad de investigación

La investigación a realizar recogerá datos en oficina para la realización del estudio, es decir se tendrá que hacer una evaluación individual de la población, tomar información necesaria y analizarla mediante el método expuesto en este plan.

Método

Se utilizará el método Deductivo partiendo de una hipótesis inicial la cual será sometida a una verificación, para el análisis las variables de estudio de nuestra población.

2.4 Población de Muestra

El centro de trabajo donde se hará el estudio cuenta con una población de 28 trabajadores, de donde se tomará el universo.

2.5 Selección de instrumentos de Investigación

Para la observación utilizaremos como medios físicos de soporte, computadora con software Office, y SPSS Statistics, báscula, metro, camilla, historias clínicas, ficha de evaluación de fuerza.

Se utilizará el siguiente método específico:

Desarrollo de las pruebas musculares manual

En 1961, Smith, Iddings, Spencer y Harrington señalaron el desarrollo de un índice numérico para la investigación clínica de pruebas musculares. Se utilizó un impreso detallado que incluía la adición de + y - para los grados estándar. Los autores indicaban la importancia de un índice numérico de la afectación total, no para substituir a la prueba muscular usual, sino para hacerla más útil en los aspectos de enseñanza e investigación. Un informe posterior de Iddings, Smith y Spencer publicado en el mismo año, se refería al valor que merecían las pruebas clínicas musculares. Los resultados indicaban que estas pruebas pueden ser muy fieles a pesar de la diversidad en la preparación educativa de los fisioterapeutas y el empleo de diversas técnicas de prueba muscular manual. La diferencia media en establecer los grados entre todos los fisioterapeutas del estudio, fue aproximadamente del cuatro por 100, cifra que se compara favorablemente con el tres por 100 hallado en la forma más reducida de los ensayos del campo de la poliomielitis. (DANIELS, 1973, pág. 4)

En los últimos años se han creado muchos dispositivos mecánicos y electrónicos de complejidad variable y aplicación diversa para pruebas musculares en clínicas. Estos dispositivos brindan información útil acerca de la función muscular y tienen importancia para proseguir las investigaciones. Sin embargo, la prueba manual todavía constituye un medio sencillo y poco costoso con fines tanto clínicos como de investigación. (DANIELS, 1973, pág. 4)

Consideraciones básicas en las pruebas

Relación entre fuerza, edad y sexo

Existe un acuerdo muy neto en la literatura, cuando menos en términos generales, acerca de la relación entre fuerza y edad. La fuerza parece aumentar durante los primeros 20 años de la vida, se conserva en este nivel durante cinco o 10 años y luego disminuye gradualmente durante el resto de la existencia. Ufland en 1933 afirmaba que la curva típica de los cambios de fuerza muscular basada en la edad puede mostrar ciertas desviaciones bajo influencia de tipos constitucionales y de trabajo de los examinados. También insistía en que los cambios de los músculos con la edad son diferentes según los grupos musculares, y señalaba que la disminución progresiva de fuerza era particularmente neta en los músculos flexores del antebrazo y en los que sirven para elevar el cuerpo. (DANIELS, 1973, pág. 5)

Por lo que se refiere a la relación entre sexo y fuerza, Galton en 1883 aseguraba que la fuerza de los varones aumenta rápidamente entre los dos y los 19 años, con un ritmo similar al del peso, y aumenta más lentamente y de manera uniforme hasta los 30 años; después declina con ritmo creciente hasta la edad de 60 años. La fuerza de las mujeres se comprobó que aumentaba con un ritmo más uniforme de los nueve a los 19 años, y más lentamente hasta los 30 años; después disminuía de manera similar a como ocurre en los varones. En 1935 Schochrin comprobó que las mujeres eran de 28 a 30 por 100 más débiles que los varones; a la edad de 40 a 45 años la disminución no era tan grande en las mujeres como en los varones. (DANIELS, 1973, pág. 5)

Validez y confianza que merecen las pruebas

Una observación cuidadosa, la palpación y la posición adecuada para que tengan validez las pruebas. Al paciente debe pedírsele que intente mover la parte correspondiente todo lo que pueda si le es posible hacerlo. El examinador debe observar y notar diferencias de la forma y el

contorno del músculo o grupos musculares que se están estudiando y la contra-partida en el otro lado del cuerpo. El tejido contráctil y el tendón (único o múltiple) deben palpase, ya que la falta de tensión ayuda a identificar la substitución de unos músculos por otros. La substitución suele poderse evitar adoptando una posición adecuada; si esto es imposible, debe anotarse en el registro. Un ejemplo clásico de substitución completa puede producirse en pacientes con distrofia muscular cuando el músculo principal no puede funcionar y músculos secundarios efectúan el movimiento. (DANIELS, 1973, pág. 5)

Al considerar la interpretación de un grado de la prueba, probablemente no sea necesario indicar la existencia de variaciones de longitud y masa de las partes corporales correspondientes, variaciones de forma de partes similares en diversas personas, diferencias según la edad y sexo, diferencias de fuerza, y las consideraciones psicológicas, siempre existentes, de cooperación y de buen deseo para lograr el esfuerzo muscular máximo que actúa sobre todo en niños muy pequeños. Dados estos y otros factores como fatiga, sería erróneo admitir que invariablemente músculos o grupos musculares con el mismo grado, han sufrido el mismo trastorno. (DANIELS, 1973, pág. 5)

Otro factor que casi se ha abandonado, no sólo en las pruebas musculares sino también en ejercicios terapéuticos en general, es la variación considerable de fuerza que normalmente puede ejercer un músculo en diversos puntos del arco de movimiento del segmento correspondiente. La consideración de tales "curvas de fuerza" o "curvas de fuerza isométricas" muestran que el punto de prueba en los ensayos de resistencia manual muchas veces se halla cerca de la parte más débil de la amplitud total. Mientras la prueba se efectúe siempre de la misma manera, esto no afectará la confianza que merece, pero puede tener implicaciones importantes para la interpretación funcional del grado. (DANIELS, 1973, pág. 5)

Sistema de la clasificación por grados

Grados normal y bueno

La cantidad de resistencia necesaria para un grado normal o bueno varía con cada paciente y el músculo o grupo muscular examinado. Si los músculos de la extremidad opuesta o del lado opuesto del cuerpo en relación con el estudiado se sabe que no están afectados, puede tenerse buena información proporcionando la resistencia a cada contrapartida antes de someter a prueba los músculos afectados. La resistencia administrada al final del arco del movimiento (prueba forzada) para determinar los grados bueno y normal es más sencilla y puede aplicarse más rápidamente que la resistencia en todo el arco del movimiento. Siempre debe hacerse presión en dirección lo más cercana posible de la opuesta a la línea de tracción del músculo o grupo muscular que se está estudiando, y en el extremo distal del segmento en el cual se inserta. No debe de producirse dolor en una prueba forzada. Debe efectuarse una presión gradual creciente y vigilarse estrechamente al "paciente para descubrir cualquier señal de molestia o dolor, si aparecen hay que interrumpir la prueba. (DANIELS, 1973, pág. 6)

Grado regular

La capacidad de elevar un segmento en todo el arco del movimiento contra la gravedad, parece ser un logro bastante específico, que se halla situado entre los extremos de la incapacidad para contraer el músculo y de sostener el segmento en el extremo de su movilidad contra una resistencia "normal" máxima. La prueba muscular manual en su forma más sencilla se centra alrededor de este concepto, fiando en el juicio y la destreza del examinador para determinar si el músculo o grupo muscular estudiado se halla en un punto "regular" de logro, o por encima o debajo del mismo, y en cuál grado. Puede pensarse que una comparación directa de los grados regulares es bastante buena, ya que partes más voluminosas tienen disponibles fuerzas musculares mayores

para moverse. En realidad tales mediciones incluyen movimientos de fuerza más bien que fuerzas musculares verdaderas y pesos segmentarios, pero si se alarga la longitud de la palanca hacia abajo y hacia arriba las fuerzas se conservan iguales, pueden ignorarse al calcular las proporciones entre ambas. Los números son aceptables para registrar el trabajo muscular solamente si se tienen presentes los conceptos de grados y las pruebas utilizadas. Las mediciones directas de fuerza demuestran que el nivel regular suele ser relativamente bajo, de manera que existe una amplitud mucho mayor entre este punto y el normal que entre este punto y el de vestigios. Un grado regular puede decirse que representa un umbral funcional definido para cada movimiento individual estudiado, indicando que el músculo o grupo muscular puede lograr la tarea mínima de mover la parte hacia arriba contra la gravedad en todo el arco del movimiento. (DANIELS, 1973, pág. 6)

Grado malo

Grado malo significa la capacidad del paciente para mover una parte de su cuerpo en cierta amplitud suprimiendo la gravedad. Son excepciones las pruebas de los dedos de manos y pies en los cuales el peso de las partes correspondientes no es importante y pruebas para las cuales eliminar la gravedad no resulta práctico, por ejemplo, la flexión y extensión del cuello. En estos casos un arco parcial debe considerarse malo y un arco completo debe considerarse regular. Aunque considerados inferiores al valor funcional, los músculos de grado malo proporcionan la medida de estabilidad de una articulación que tiene cierto valor para el paciente. Señalemos también que la identificación de este nivel funcional es importante en las primeras etapas de la invalidez, ya que un músculo de grado malo tiene mayor potencial para aumentar su fuerza que uno que recibe valoración más baja de grados de vestigios o cero. (DANIELS, 1973, pág. 6)

Grados de vestigios y cero

Una contracción muscular mínima o nula se demuestra por observación cuidadosa y palpación de los tendones y la masa muscular. Un aumento de tensión o un movimiento vacilante puede palparse más fácilmente en un tendón si está cerca de la superficie del cuerpo. Primero deben comprobarse estos fenómenos, y luego proseguir a la inspección y palpación del tejido contráctil. (DANIELS, 1973, pág. 7)

Es difícil, y a veces imposible, identificar una contracción mínima en un músculo profundo del cuerpo. Generalmente no puede lograrse a menos que los músculos que lo recubren no funcionen y la contracción del músculo ensayado sea suficiente para identificar la línea de tracción. Puede estar indicado el registrar grado de vestigios y cero con un signo de interrogación. (DANIELS, 1973, pág. 7)

Escala de Daniels

Grado	Descripción
0 / C	Ninguna Respuesta muscular
1 / V	Músculo realiza contracción visible/ palpable, sin movimiento
2 / M	Músculo realiza todo el movimiento sin gravedad/ sin resistencia
3 / R	Músculo realiza todo el movimiento contra gravedad/ sin resistencia
4 / N	Movimiento en toda amplitud contra gravedad + resistencia moderada
5 / B	Músculo soporta resistencia manual máxima, movimiento completo , contra gravedad

TABLA N° 1: Valores designados para la fuerza

Estabilización

La estabilización manual se utiliza para probar la fijación adecuada con el fin de aislar la acción deseada de una articulación determinada. Un músculo en contracción hace tracción sobre su origen, así como sobre su inserción con igual fuerza. Para obtener una acción muscular máxima,

el segmento estacionario que en las pruebas suele ser el lugar de origen debe fijarse por tensión muscular, tracción de la gravedad o presión externa por estabilización manual. Por lo tanto, hay que tener cuidado de no colocar los músculos en desventaja al no emplear fuerza fijadora adecuada y en consecuencia castigar el resultado. Por ejemplo, al establecer el grado de movimiento glenohumeral, es esencial fijar la escápula. Acción sinérgica se refiere a una contracción de todos los músculos que actúan alrededor de una articulación. Incluyen los protagonistas primarios, los músculos que se unen a ellos para definir los límites espaciales, y los antagonistas que dificultan o limitan el movimiento. Por ejemplo, los flexores largos de los dedos al flexionar las falanges de éstos con tensión máxima, también flexionarían la muñeca si los extensores de la muñeca no lo evitaran. Al efectuar la prueba, suele eliminarse la necesidad de este tipo de sinergia muscular por la estabilización que aplique el examinador durante la prueba. (DANIELS, 1973, pág. 7)

Limitaciones de las pruebas musculares manuales

Los métodos de prueba muscular presentados en este texto se crearon para emplearlos valorando la extensión y el grado de debilidad después de trastornos que afectaban primariamente los elementos musculares contráctiles, la unión mioneural y la neurona motora inferior. Los trastornos que afectan la organización del movimiento a niveles más altos del sistema nervioso central, como ocurre en la parálisis cerebral o la hemiparesia secundaria a un accidente vascular cerebral, alteran la actividad refleja y originan estados diversos de tono en sinergias musculares completas. Aunque hay debilidad muscular, una valoración por movimientos voluntarios en posiciones seleccionadas que, como las indicadas en este libro, inducirá en error. Ahora disponemos de métodos para estimar los grados relativos de debilidad (hipotonía) y de hipertonía en grupos musculares sinérgicos alternando posiciones de las extremidades y posturas corporales

totales. Pero la revisión de estos métodos nuevos no corresponde a los límites de la presente publicación. (DANIELS, 1973, pág. 8)

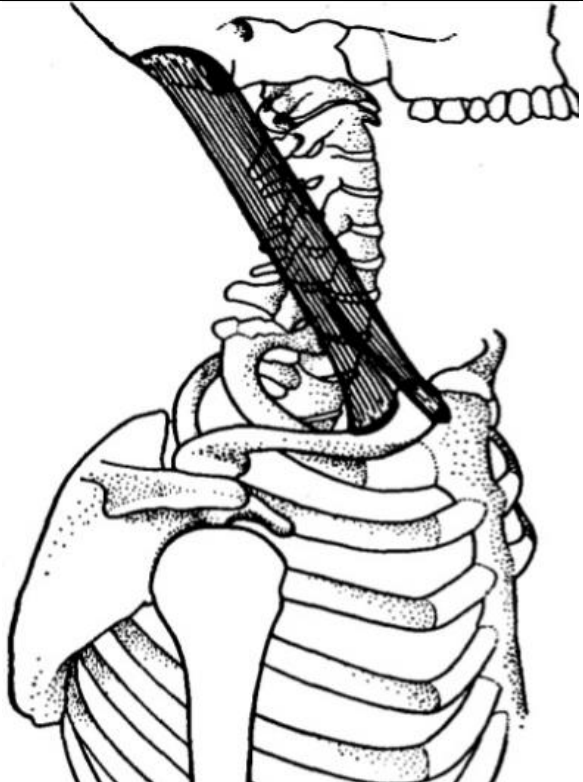
Pruebas de selección

Tiene que ahorrarse el tiempo de los examinadores, y procede considerar la fatiga del paciente al efectuar un examen muscular detallado; por lo tanto, las pruebas de selección han demostrado tener gran utilidad. En un método, la parte del cuerpo se coloca pasivamente por el examinador en la posición utilizada para la prueba normal sin tener presente la gravedad. Si el paciente puede sostenerse contra una resistencia, el examinador juzga que se halla ante un grado normal o bueno. Si el paciente no puede resistir una presión, está indicado utilizar las pruebas estándar para determinar los grados por debajo del bueno. La observación cuidadosa de pacientes que efectúan actividades ordinarias muchas veces brinda la pista de una función inadecuada y constituye parte importante de la técnica de valoración. Pueden establecerse juicios válidos del nivel funcional sin gastar mucho tiempo ni cansar indebidamente a los pacientes. (DANIELS, 1973, pág. 8)

Posiciones para evaluación		
Posición en decúbito dorsal.	Cuello	Flexión – todas las pruebas
	Escápula	Abducción – Normal y buena Regular
Posición en decúbito abdominal.	Cuello	Extensión – todas las pruebas
	Escápula	Abducción y rotación hacia abajo – Normal y buena Regular
		Aducción – Normal y buena
Posición sentada.	Cuello	
	Escápula	Abducción – Mala Vestigios y cero
		Rotación hacia abajo – Mala Vestigios y cero
		Elevación – Normal y buena Regular
		Aducción – Normal y buena

TABLA N° 2: Posiciones anatómicas

Músculos a ser evaluados

FLEXION DEL CUELLO Fijación: 1. Contracción de los músculos abdominales. 2. Peso del tórax y de los miembros superiores. Arcos de movimiento: El raquis cervical se flexiona algo más allá del punto en que su convexidad se torna una línea recta. (La mayor parte del movimiento se efectúa en la articulación atlantooccipital) Factores que limitan el movimiento: 1. Tensión del ligamento vertebral común posterior, del ligamento amarillo y de los ligamentos inter espinosos y supraespinosos. 2. Tensión de los músculos de la nuca. 3. Aposición de la parte anterior del borde inferior de los cuerpos vertebrales con las vértebras subyacentes. 4. Compresión anterior de los fibrocartílagos intervertebrales. (DANIELS, 1973, pág. 13)	 FIG. N° 1: Esternocleidomastoideo. (DANIELS, 1973, pág. 13)
---	---

Flexión del cuello normal y buena Si existe diferencia en la fuerza de los dos músculos esternocleidomastoideos, pueden explorarse separadamente por medio de la rotación de la cabeza a un lado y la flexión del cuello. La resistencia se aplica por encima del oído. (En la ilustración se está examinando el lado izquierdo.) (DANIELS, 1973, pág. 14)	 FIG. N° 2: flexión de cuello (DANIELS, 1973, pág. 14)
---	--

regular y mala

Paciente en decúbito supino. Se fija la parte inferior del tórax. El paciente flexiona el raquis cervical en todo el arco del movimiento para un grado regular y en un arco parcial para flexión mala.

(DANIELS, 1973, pág. 14)



FIG. N° 3: flexión de cuello

(DANIELS, 1973, pág. 14)

vestigios y cero

Pueden palparse los músculos esternocleidomastoideos en ambos lados del cuello mientras el paciente trata de flexionarlo.

Nota: Si los músculos accesorios están débiles, la contracción de los esternocleidomastoideos aumentará, en vez de disminuir la convexidad del raquis cervical. La cabeza puede elevarse, pero después deberá rotarse, la barbilla se eleva ("posición del cuello de tortuga").

(DANIELS, 1973, pág. 14)

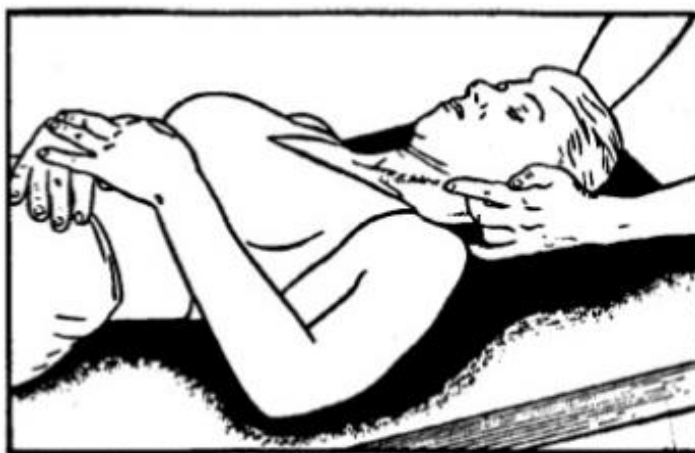


FIG. N° 4: flexión de cuello

(DANIELS, 1973, pág. 14)

normal y buena

El paciente se coloca en decúbito supino. Se fija la parte inferior del tórax. El paciente flexiona el raquis cervical en todo el arco de movimiento. Se aplica resistencia sobre la frente.

(DANIELS, 1973, pág. 15)



FIG. N° 5: flexión de cuello

(DANIELS, 1973, pág. 15)

Extensión del cuello

Fijación:

1. Contracción de los músculos extensores espinales del dorso y de los depresores del omóplato y las clavículas.
2. Peso del tronco y de las extremidades superiores.

Arcos de movimiento:

El raquis cervical se extiende hasta que la cabeza toca la masa muscular posterior de la parte superior del tronco.

Factores que limitan el movimiento:

1. Tensión del ligamento vertebral común anterior.
2. Tensión de los músculos anteriores del cuello.
3. Aproximación de las apófisis espinosas.

(DANIELS, 1973, pág. 16)

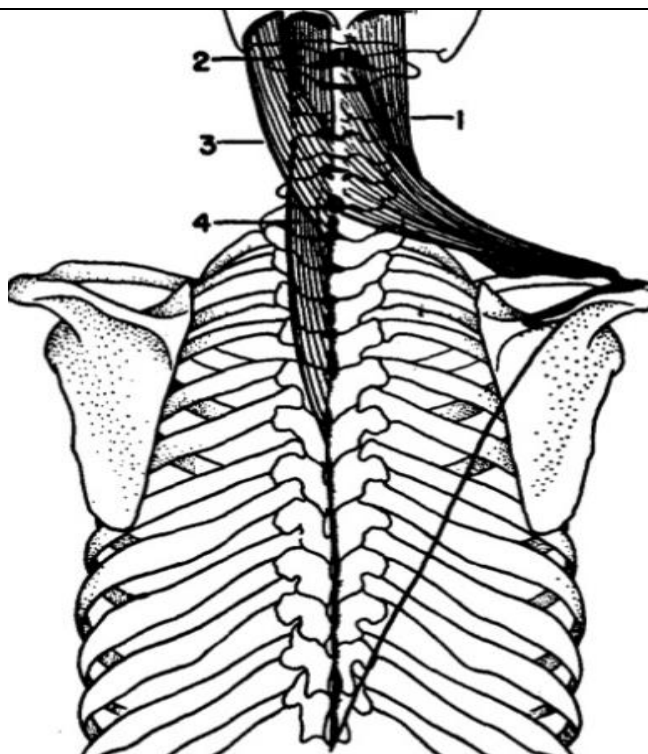


FIG. N° 6: 1 Trapecio (fibras superiores).

2 Complejo mayor.

3 Esplenio de la cabeza.

4 Esplenio del cuello.

(DANIELS, 1973, pág. 16)

Extensión del cuello

normal y buena

El paciente se coloca en decúbito prono con el cuello en flexión. Se fijan la parte superior del tórax y el omóplato. El paciente efectúa la extensión del raquis cervical en todo el arco de movimiento. Se aplica resistencia sobre el occipital.

Observación: Los músculos extensores de la derecha pueden examinarse por la rotación de la cabeza en extensión a la derecha y viceversa.

(DANIELS, 1973, pág. 17)



FIG. N°7: extensión del cuello

(DANIELS, 1973, pág. 17)

regular y mala

Paciente en decúbito ventral con el cuello flexionado. Se fijan el tórax superior y el omóplato. El paciente extiende el raquis cervical en todo el arco del movimiento para un grado regular, o en un arco parcial para extensión mala.

(DANIELS, 1973, pág. 17)

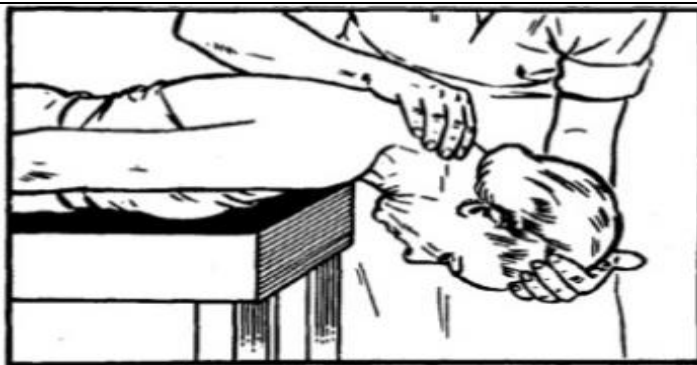


FIG. N°8: extensión del cuello
(DANIELS, 1973, pág. 17)

vestigios y cero

Decúbito ventral. El grado de vestigios puede determinarse por la observación y la palpación de los músculos de la nuca. (Puede efectuarse la prueba apoyando la cabeza sobre la mesa.)

Observación: es necesario cerciorarse de que el paciente efectúe el movimiento completo de 'extensión del cuello. Los músculos del dorso pueden contraerse y levantar el tronco de la mesa imitando la extensión de la región cervical.

(DANIELS, 1973, pág. 17)



FIG. N° 9: extensión del cuello
(DANIELS, 1973, pág. 17)

Elevación de la escápula

Fijación:

1. Músculos flexores del raquis cervical (para las pruebas en posición sentada).
2. Peso de la cabeza (en las pruebas en decúbito abdominal).

Arcos de movimiento:

Factores que limitan el movimiento:

1. Tensión del ligamento costo-clavicular.
2. Tensión de los músculos deprecadores de la escalinata y la clavícula: pectoral menor, subclavio y fibras inferiores del trapecio.

(DANIELS, 1973, pág. 74)

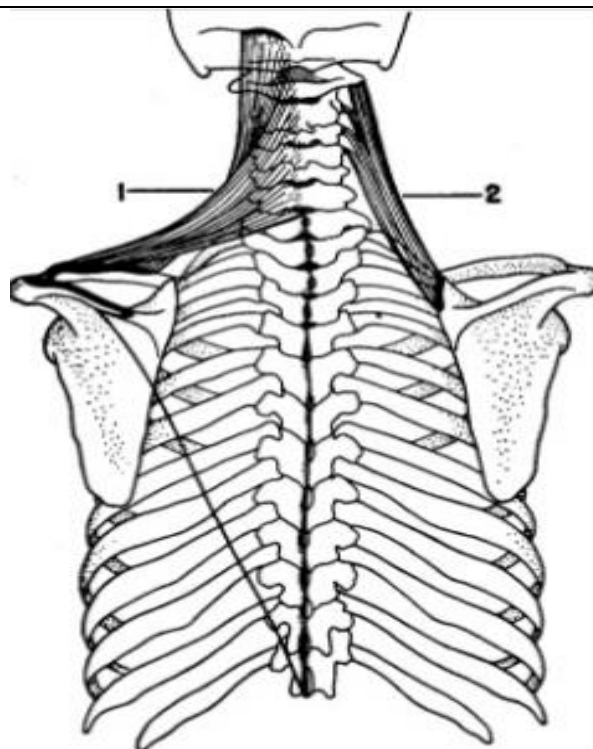


FIG. N° 10: 1 Trapecio (fibras superiores)

2 Elevador de la escápula

(DANIELS, 1973, pág. 74)

Elevación escapular

normal y buena

Se coloca al paciente sentado con los brazos a los lados del cuerpo. El enfermo eleva los hombros lo más posible. Se aplica resistencia empujando hacia abajo los hombros. (DANIELS, 1973, pág. 75)



FIG. N° 11: Elevación escapular

(DANIELS, 1973, pág. 75)

regular

El paciente está en posición sentada con los brazos a los lados.
El enfermo eleva los hombros en toda la extensión del movimiento.
(DANIELS, 1973, pág. 75)

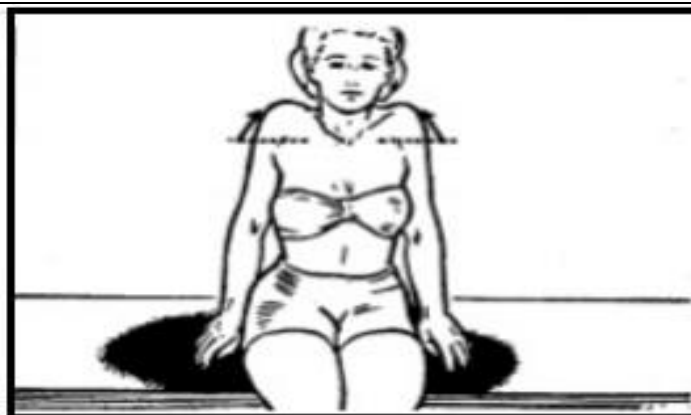


FIG. N° 12: elevación escapular
(DANIELS, 1973, pág. 75)

mala

Con el paciente en posición prona y la frente apoyada sobre la mesa, el operador sostiene los hombros.
El enfermo eleva los hombros hacia las orejas en la extensión del arco de movilidad.
(DANIELS, 1973, pág. 75)



FIG. N°13: elevación escapular
(DANIELS, 1973, pág. 75)

vestigios y cero

Paciente en decúbito abdominal.
El explorador palpa las fibras superiores del trapecio, paralelamente a las vértebras cervicales, y cerca de su inserción por arriba de la clavícula; es lo último no aparece en la ilustración.
(DANIELS, 1973, pág. 76)

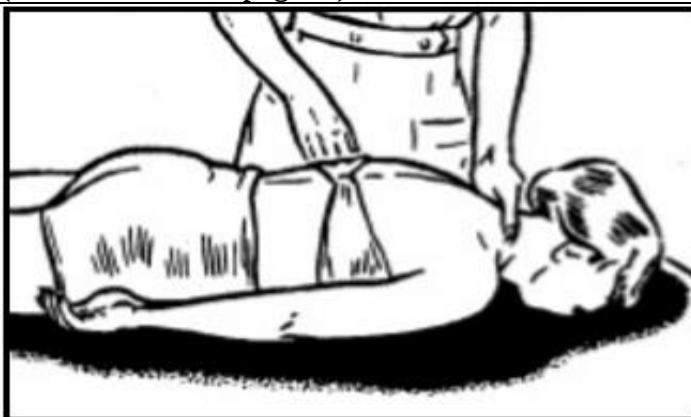


FIG. N° 14: elevación escapular
(DANIELS, 1973, pág. 76)

Aducción escapular

Fijación:

Peso del tronco.

Arcos de movimiento:

Factores que limitan el movimiento:

1. Tensión del ligamento conoideo (limita la rotación posterior del omóplato sobre la clavícula).
2. Tensión de los músculos, pectoral mayor, pectoral menor y serrato mayor.
3. Contacto del borde vertebral de la escapula con los músculos espinales.

(DANIELS, 1973, pág. 77)

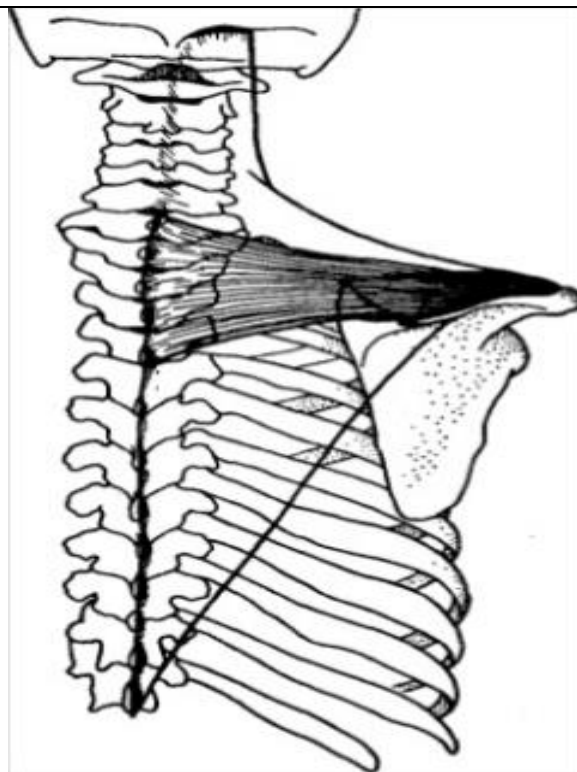


FIG. N° 15: Trapecio (fibras medias)

(DANIELS, 1973, pág. 77)

normal y buena

Enfermo en posición prona, con el brazo en 90 grados de abducción y en rotación externa, flexionando el codo en ángulo recto.

Se inmoviliza el tórax.

El paciente eleva el brazo en abducción horizontal; el movimiento se efectúa principalmente entre el omóplato y el tórax y no en la articulación glenohumeral. La escápula es aproximada y fijada por las fibras medias del trapecio. Se hace resistencia en el ángulo externo del omóplato. (No debe presionarse el húmero) (Si los músculos glenohumerales están dañados, el brazo puede colocarse verticalmente sobre el borde de la mesa) (DANIELS, 1973, pág. 78)



FIG. N° 16: aducción escapular

(DANIELS, 1973, pág. 78)

regular

Paciente en decúbito abdominal, con el brazo separado en 90 grados y en rotación externa; el codo se flexiona en ángulo recto. Fíjese el tórax. El paciente eleva el brazo y aproxima el omóplato.
(DANIELS, 1973, pág. 78)



FIG. N° 17: aducción escapular
(DANIELS, 1973, pág. 78)

mala

El paciente se sienta y apoya el brazo sobre la mesa, en posición intermedia entre la flexión y la abducción. Se inmoviliza el tórax. El paciente efectúa un movimiento de abducción horizontal del brazo y de aproximación escapular.
(DANIELS, 1973, pág. 78)



FIG. N° 18: aducción escapular
(DANIELS, 1973, pág. 78)

vestigio y cero

Paciente sentado o en decúbito abdominal. Para determinar la presencia de contracción, se palpan las fibras medias del trapecio, entre el nacimiento de la espina del omóplato y la columna vertebral.
(DANIELS, 1973, pág. 79)

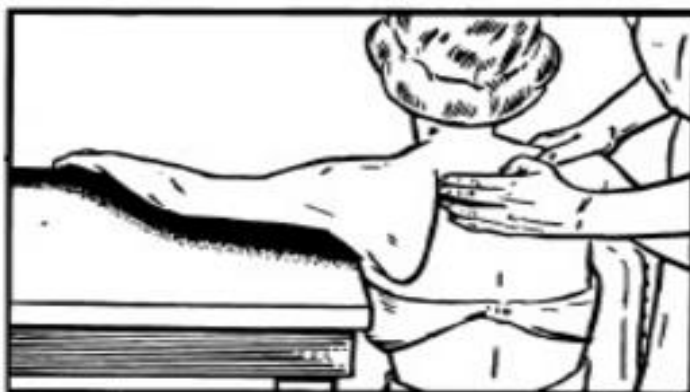


FIG. N° 19: aducción escapular
(DANIELS, 1973, pág. 79)

precauciones

Observación: la depresión del hombro con abducción escapular al intentar el movimiento de prueba indica que las fibras posteriores del deltoides se contraen, pero el omóplato no se fija ni efectúa el movimiento de aducción. (DANIELS, 1973, pág. 79)



FIG. N° 20: aducción escapular
(DANIELS, 1973, pág. 79)

Depresión escapular**Fijación:**

1. Contracción de los músculos extensores del raquis.
2. Peso del tronco.

Arcos de movimiento:**Factores que limitan el movimiento:**

3. Tensión del ligamento inter-clavicular y del disco articular de la articulación esterno-clavicular.
4. Tensión del trapecio (fibras superiores), del angular del omóplato y del haz clavicular del esternocleidomastoideo.

(DANIELS, 1973, pág. 80)

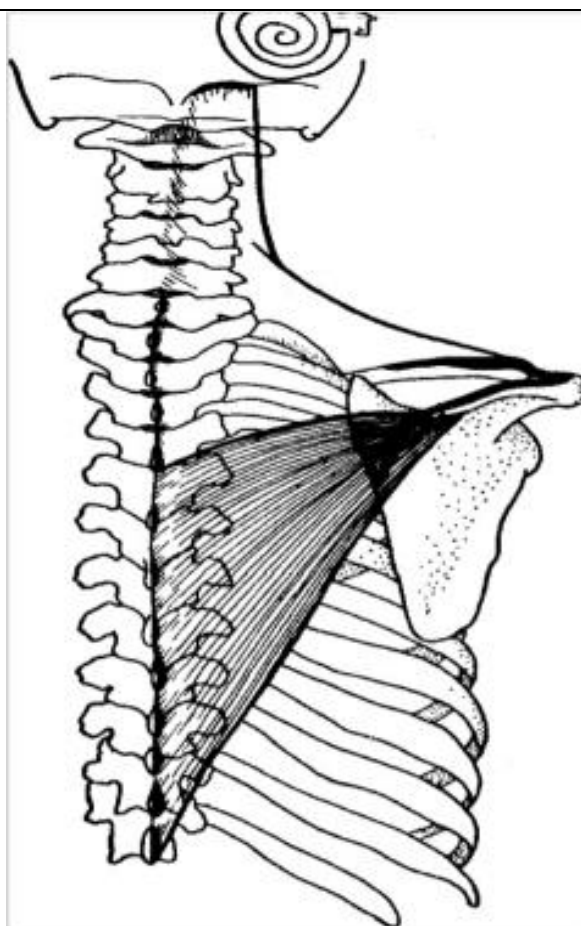


FIG. N° 21: Trapecio (fibras inferiores)
(DANIELS, 1973, pág. 80)

normal y buena

(Alternativa)

Si el deltoides está debilitado, el operador eleva pasivamente el brazo del paciente.

El enfermo trata de ayudar al movimiento; se aplica resistencia como se indicó arriba.

(DANIELS, 1973, pág. 81)



FIG. N° 22: depresión escapular
(DANIELS, 1973, pág. 81)

regular y mala

En decúbito abdominal, el paciente apoya la frente sobre la mesa y extiende el brazo hacia arriba de la cabeza.

El paciente eleva el brazo de la mesa en todo el arco del movimiento sin mover hacia arriba la escápula, estirándose hacia delante de la apófisis acromial para el grado regular, o un arco parcial para el grado malo.

(DANIELS, 1973, pág. 81)

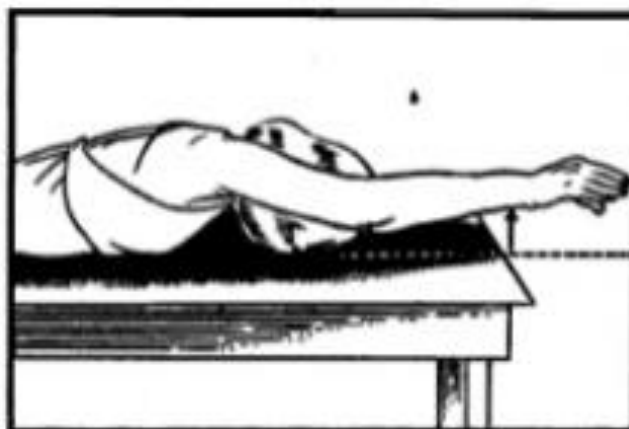


FIG. N° 23: depresión escapular
(DANIELS, 1973, pág. 81)

vestigios y cero

El explorador para las fibras más bajas del trapecio, entre la última vértebra dorsal y el omóplato.

(DANIELS, 1973, pág. 81)

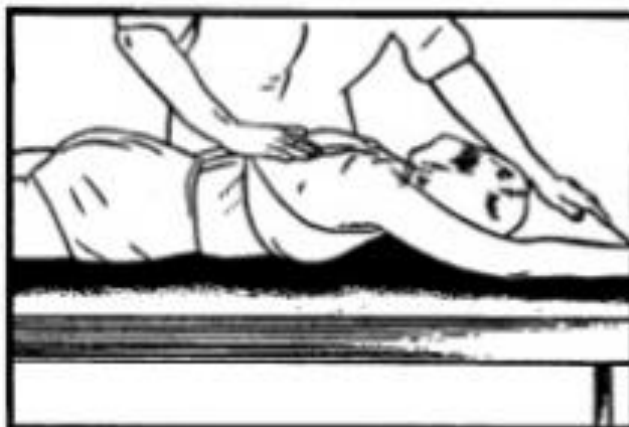


FIG. N° 24: depresión escapular
(DANIELS, 1973, pág. 81)

normal y buena

En posición supina, el paciente apoya la frente sobre la mesa y extiende hacia arriba de la cabeza el brazo que va a probarse.

El enfermo eleva el brazo y fija la escápula fuertemente por contracción de la parte inferior del trapecio; se aplica resistencia en el ángulo externo del omóplato, en dirección superior y externa.

(Si está limitada la flexión del hombro, el brazo debe colocarse sobre el borde de la mesa.)

(DANIELS, 1973, pág. 82)

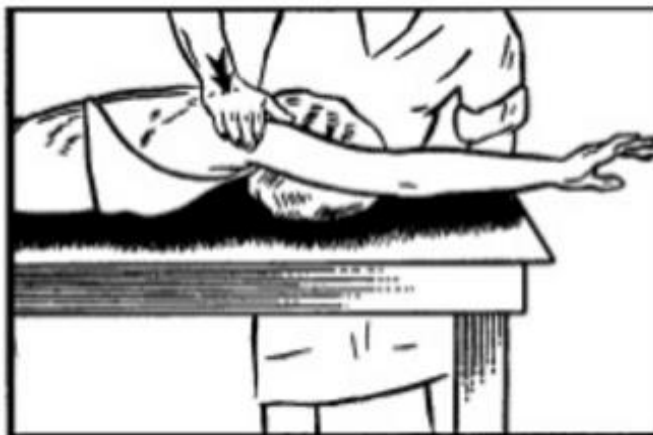


FIG. N° 25: depresión escapular
(DANIELS, 1973, pág. 82)

Aducción y rotación inferior de la escápula**Fijadas:**

Peso del tronco.

Arcos de movimiento:**Factores que limitan el movimiento:**

1. Tensión del ligamento conoideo (limita la rotación posterior del omóplato sobre la clavícula).
2. Tensión de los músculos pectorales mayor y menor y serrato mayor.
3. Contacto del borde interno de la escápula con los músculos espinales.

(DANIELS, 1973, pág. 83)

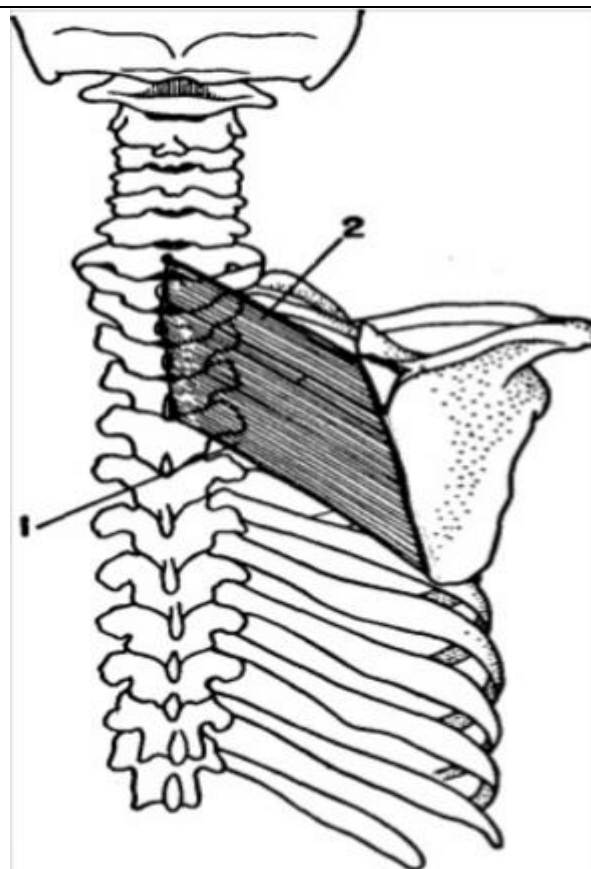


FIG. N° 26: 1 Romboides mayor
2 Romboides menor
(DANIELS, 1973, pág. 83)

normal y buena

El paciente se coloca en decúbito abdominal con el brazo girado hacia la parte media y en aducción detrás de la espalda; los hombros quedan en relajación.

El enfermo levanta el brazo y aproxima el omoplato. El operador hace resistencia en el borde interno de la escápula en dirección externa y algo hacia abajo.

(DANIELS, 1973, pág. 84)



FIG. N° 27: aducción y rotación inferior de la escápula

(DANIELS, 1973, pág. 84)

regular

Posición prona con el brazo girado hacia la parte media y en aducción detrás de la espalda, y los hombros en relajación.

El paciente eleva el brazo y aproxima la escápula en todo el arco de movimiento.

(Si los músculos glenohumerales están dañados, puede darse ligera resistencia al omóplato para el grado regular.)

(DANIELS, 1973, pág. 84)



FIG. N° 28: aducción y rotación inferior de la escápula

(DANIELS, 1973, pág. 84)

mala

Paciente sentado con el brazo girado hacia la parte media y en aducción detrás de la espalda. Se fija el tronco con presión anterior y posterior para evitar flexión y rotación.

El paciente aproxima la escápula en todo el arco de movimiento.

(DANIELS, 1973, pág. 84)



FIG. N° 29: aducción y rotación inferior de la escápula

(DANIELS, 1973, pág. 84)

vestigios y cero

El examinador palpa los músculos romboides en el ángulo formado por el borde vertebral del omóplato y las fibras externas del trapecio. (DANIELS, 1973, pág. 85)

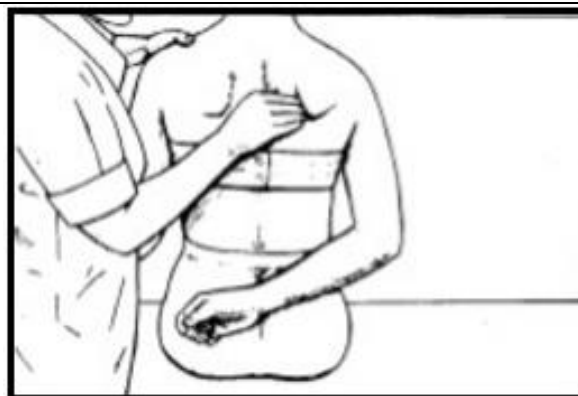


FIG. N° 30: aducción y rotación inferior de la escápula
(DANIELS, 1973, pág. 85)

3. CAPITULO III. RESULTADOS

Características del puesto evaluado: El local analizado de la empresa aseguradora es del área de servicios y se compone de un total de 28 trabajadores, (11 mujeres, 17 hombres). Básicamente este personal administrativo está la mayor parte de su jornada en postura sedente frente a su computador y dentro de sus actividades constan el manejo de la información para la atención al cliente vía telefónica.

3.1 Presentación y análisis de resultados

TABLAS DE FRECUENCIAS

MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ESCOM ⁵	28	100,0	100,0	100,0

TABLA N° 1: Flexión del cuello y cabeza

⁵ (ESCOM) Abreviación de músculo Esternocleidomastoideo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MALO	2	7,1	7,1	7,1
	REGULAR	3	10,7	10,7	17,9
	NORMAL	13	46,4	46,4	64,3
	BUENO	10	35,7	35,7	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 1.1: Valores de fuerza

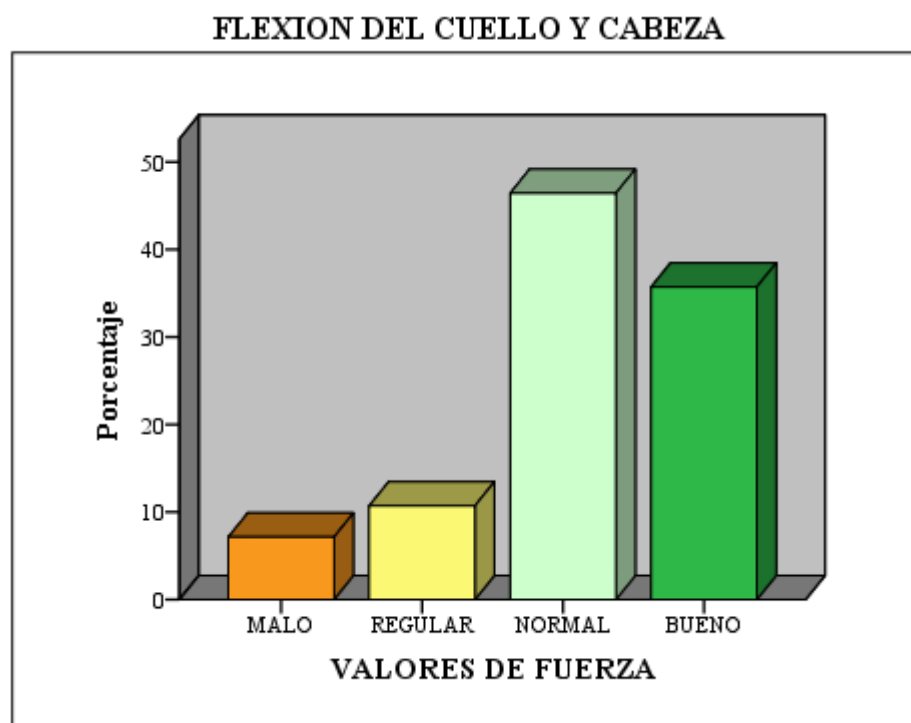


Gráfico N° 1: Valoración fuerza muscular en la flexión del cuello y cabeza

Podemos observar en el gráfico N° 1, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ROTACION FLEXION ESCOM	28	100,0	100,0	100,0

TABLA N° 2: Rotación más flexión del cuello

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MALO	3	10,7	10,7	10,7
	REGULAR	4	14,3	14,3	25,0
	NORMAL	17	60,7	60,7	85,7
	BUENO	4	14,3	14,3	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 2.1: Valores de fuerza par derecha

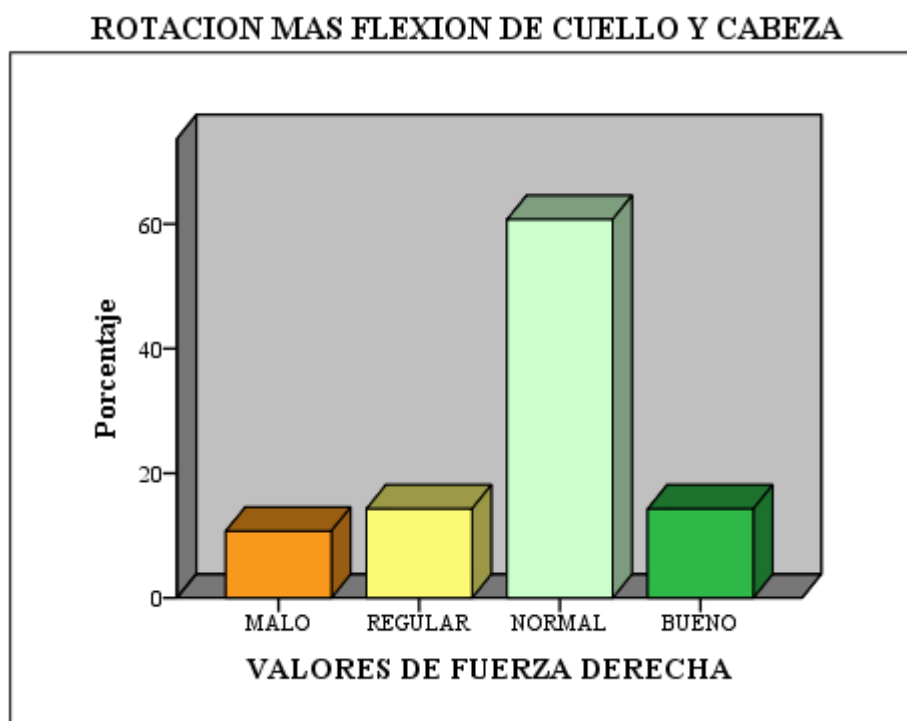


Gráfico N° 2: Valoración fuerza muscular en rotación más flexión del cuello y cabeza

Podemos observar en el gráfico N° 2, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MALO	2	7,1	7,1	7,1
	REGULAR	7	25,0	25,0	32,1
	NORMAL	14	50,0	50,0	82,1
	BUENO	5	17,9	17,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 2.2: Valores de fuerza par izquierda

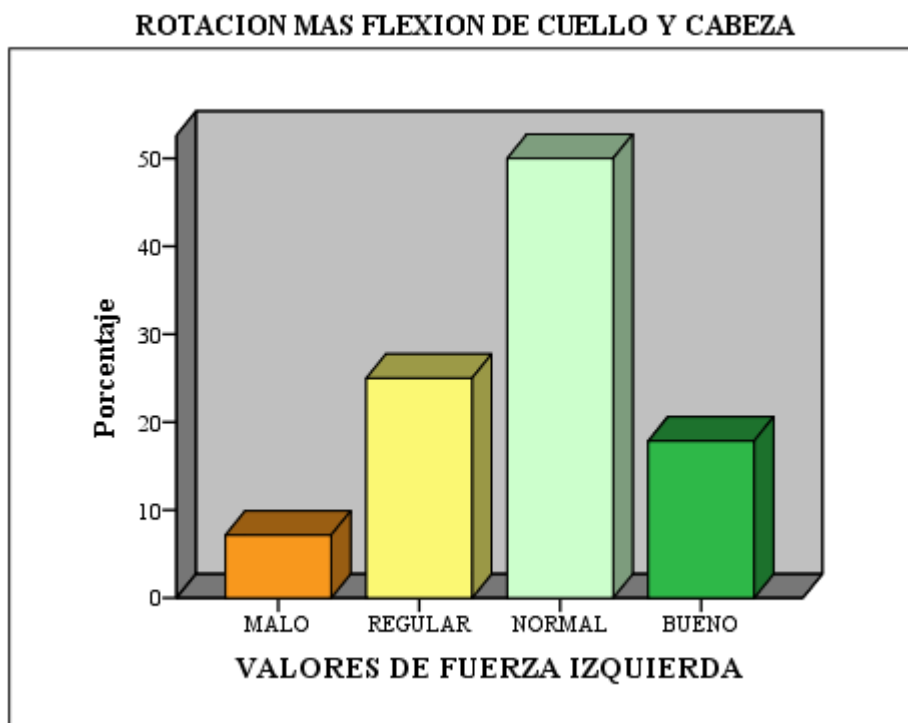


Gráfico N° 3: Valoración fuerza muscular en rotación más flexión del cuello y cabeza

Al igual que el gráfico anterior podemos observar en el gráfico N° 3, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

MÚSCULOS EXTENSORES DEL CUELLO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos EXTENSORES	28	100,0	100,0	100,0

TABLA N° 3: Extensión del cuello

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos REGULAR	2	7,1	7,1	7,1
NORMAL	1	3,6	3,6	10,7
BUENO	25	89,3	89,3	100,0
Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 3.1: Valores de fuerza

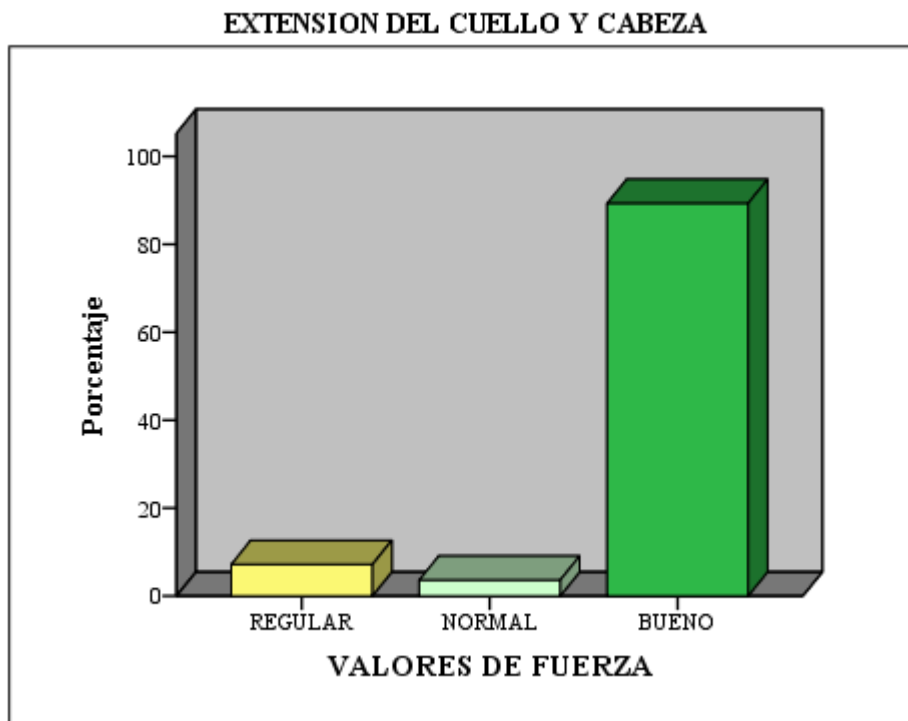


Gráfico N° 4: Valoración fuerza muscular en extensión del cuello y cabeza

Podemos observar en el gráfico N° 4, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

TRAPECIO FIBRAS SUPERIORES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	TRAPECIO FIBRAS SUPERIORES	28	100,0	100,0	100,0

TABLA N° 4: Elevación de la escápula

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	REGULAR	1	3,6	3,6	3,6
	NORMAL	1	3,6	3,6	7,1
	BUENO	26	92,9	92,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 4.1: Valores de fuerza derecha

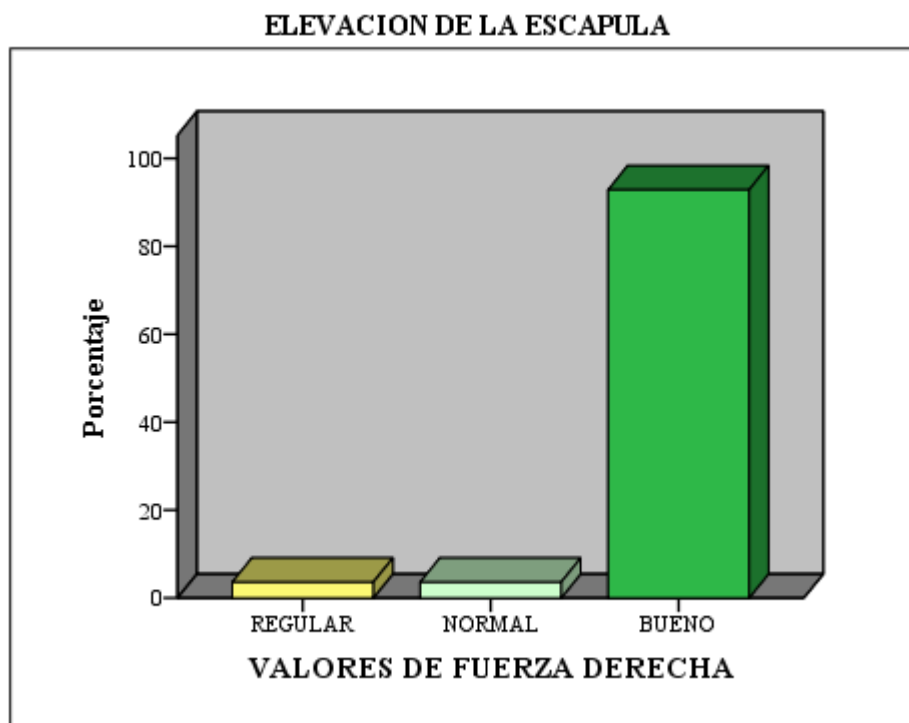


Gráfico N° 5: Valoración fuerza muscular en elevación de la escápula

Podemos observar en el gráfico N° 5, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos REGULAR	1	3,6	3,6	3,6
NORMAL	1	3,6	3,6	7,1
BUENO	26	92,9	92,9	100,0
Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 4.2: Valores de fuerza izquierda

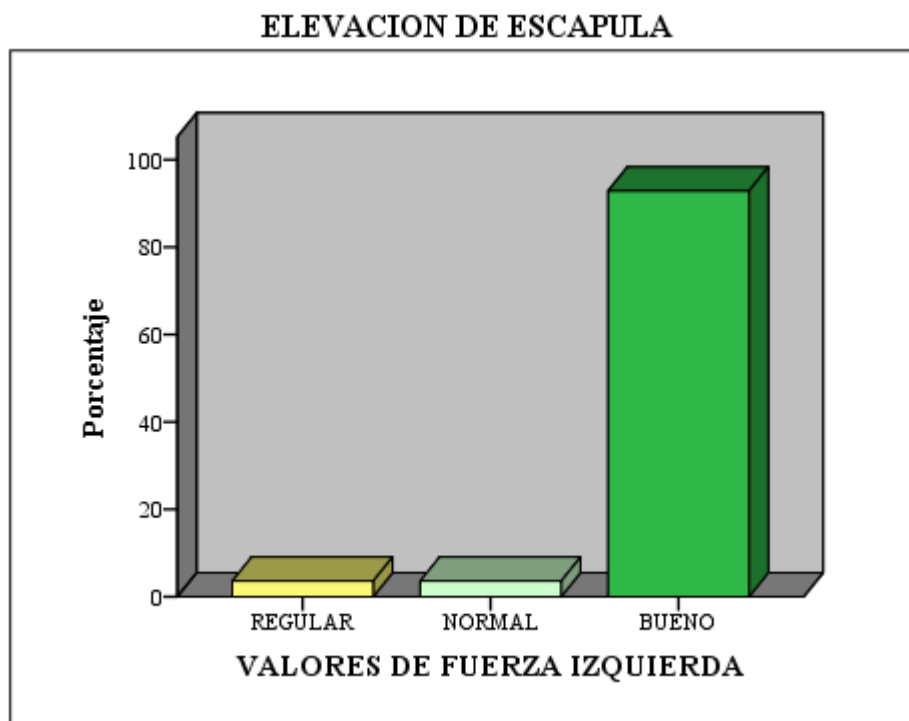


Gráfico N° 6: Valoración fuerza muscular en elevación de la escápula

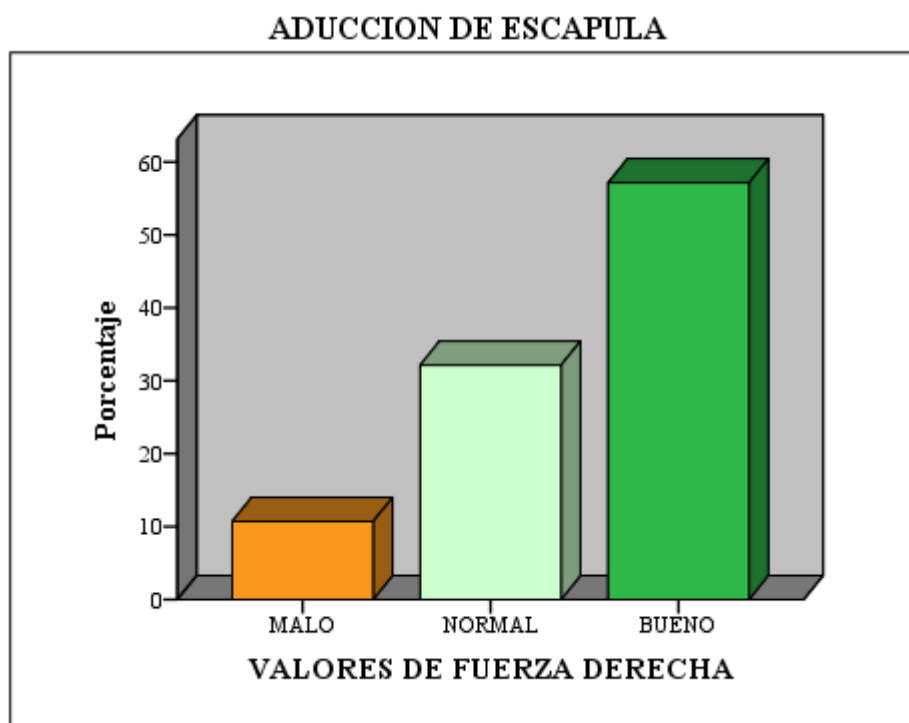
Podemos observar en el gráfico N° 6, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

TRAPECIO FIBRAS MEDIAS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos TRAPECIO FIBRAS MEDIAS	28	100,0	100,0	100,0

TABLA N° 5: Aducción de la escápula

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos MALO	3	10,7	10,7	10,7
NORMAL	9	32,1	32,1	42,9
BUENO	16	57,1	57,1	100,0
Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 5.1: Valores de fuerza derecha**Gráfico N° 7: Valoración fuerza muscular en aducción de la escápula**

Podemos observar en el gráfico N° 7, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	2	7,1	7,1	7,1
	3	10,7	10,7	17,9
Válidos	10	35,7	35,7	53,6
	13	46,4	46,4	100,0
Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 5.2: Valores de fuerza izquierda

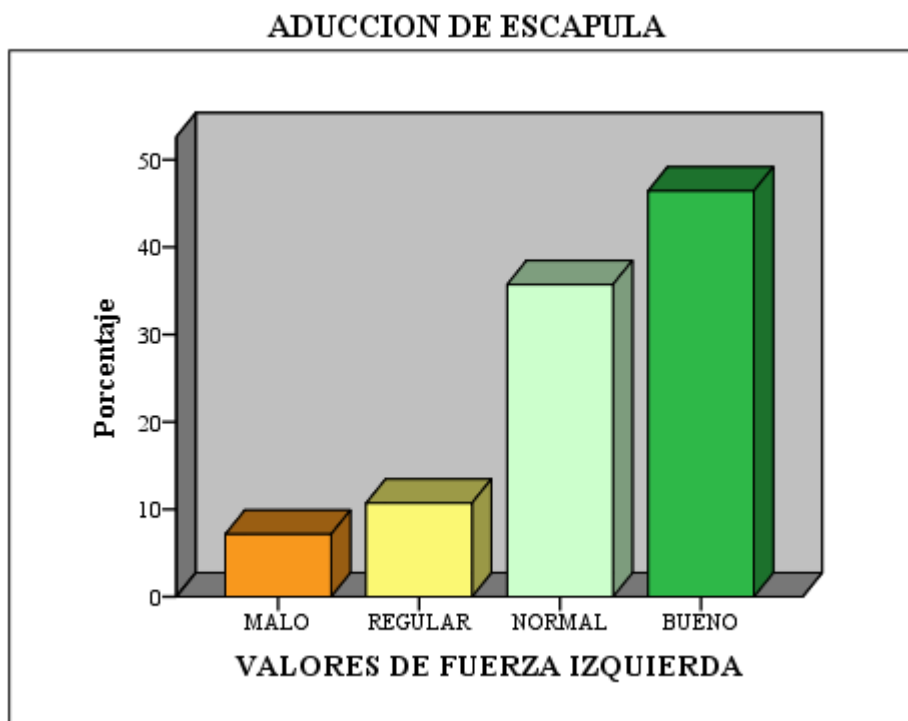


Gráfico N° 8: Valoración fuerza muscular en aducción de la escápula

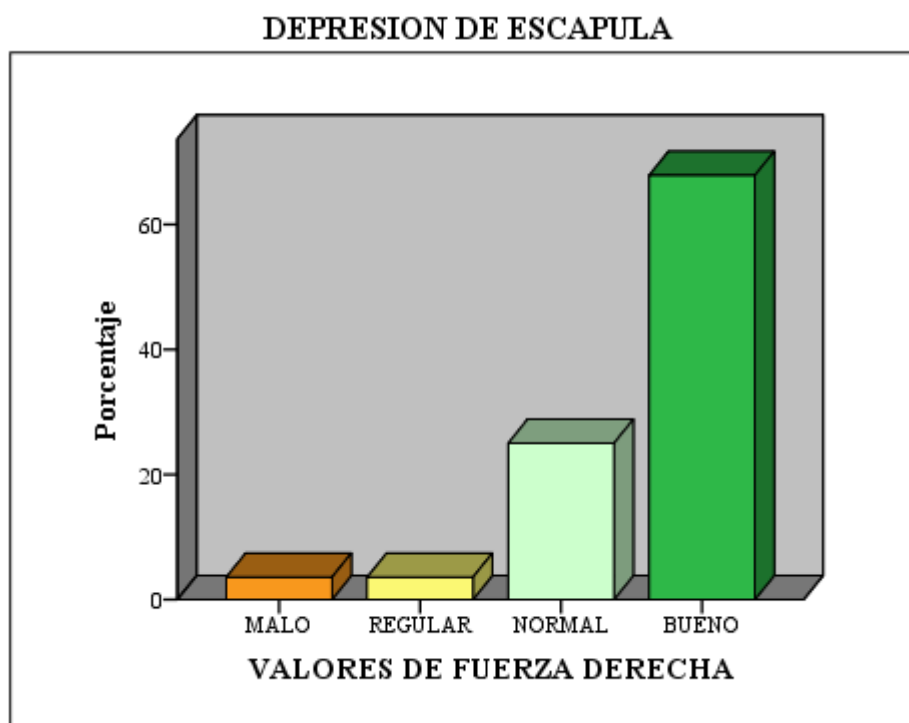
Podemos observar en el gráfico N° 8, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

TRAPECIO FIBRAS INFERIORES

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos TRAPECIO FIBRAS INFERIORES	28	100,0	100,0	100,0

TABLA N° 6: Depresión de la escápula

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos MALO	1	3,6	3,6	3,6
REGULAR	1	3,6	3,6	7,1
NORMAL	7	25,0	25,0	32,1
BUENO	19	67,9	67,9	100,0
Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 6.1: Valores de fuerza derecha**Gráfico N° 9: Valoración fuerza muscular en depresión de la escápula**

Podemos observar en el gráfico N° 9, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MALO	2	7,1	7,1
	REGULAR	1	3,6	10,7
	NORMAL	13	46,4	57,1
	BUENO	12	42,9	100,0
	Total	28	100,0	

TABLA N° 6.2: Valores de fuerza izquierda

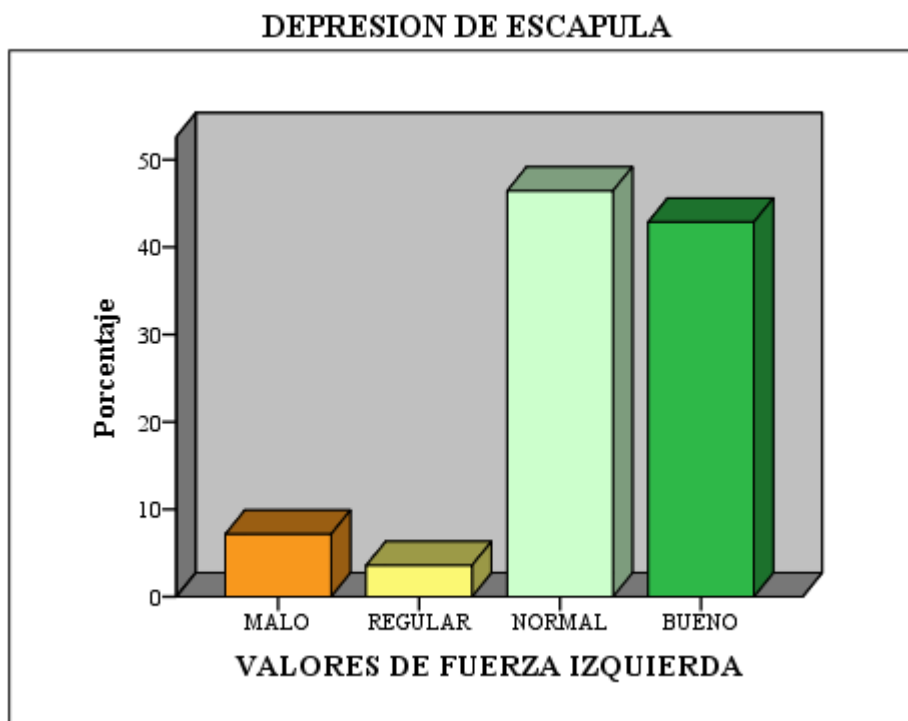


Gráfico N° 10: Valoración fuerza muscular en depresión de la escápula

Podemos observar en el gráfico N° 10, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

ROMBOIDES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ROMBOIDES	28	100,0	100,0	100,0

TABLA N° 7: Aducción y rotación inferior de la escápula

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MALO	2	7,1	7,1	7,1
	NORMAL	7	25,0	25,0	32,1
	BUENO	19	67,9	67,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

TABLA N° 7.1: Valores de fuerza derecha

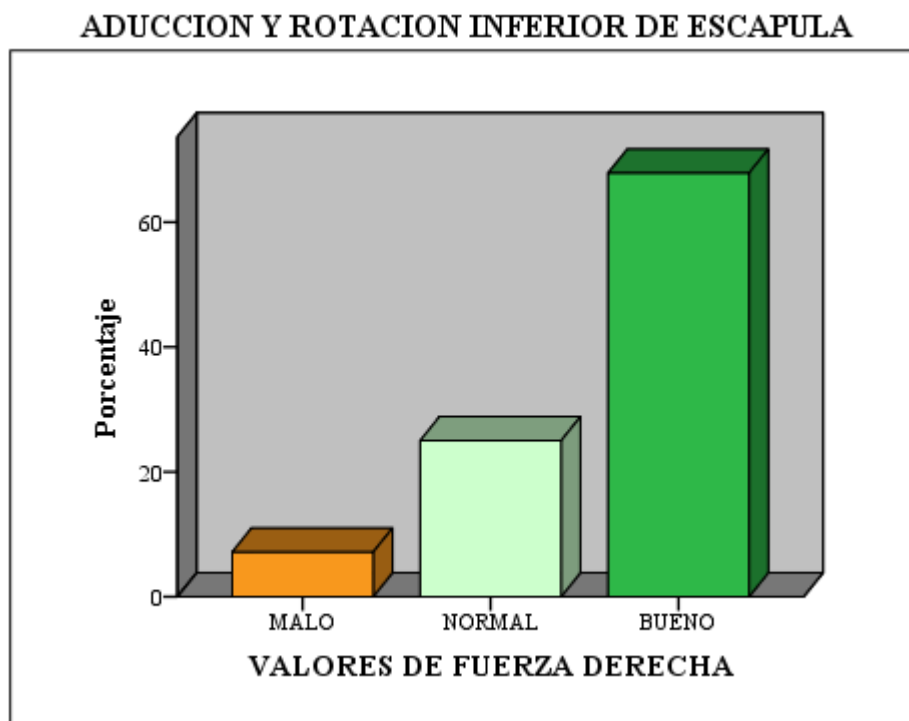


Gráfico N° 11: Valoración fuerza muscular en aducción y rotación inferior de la escápula

Podemos observar en el gráfico N° 11, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MALO	2	7,1	7,1
	NORMAL	13	46,4	53,6
	BUENO	13	46,4	100,0
	Total	28	100,0	100,0

TABLA N° 7.2: Valores de fuerza izquierda

ADUCCION Y ROTACION INFERIOR DE ESCAPULA

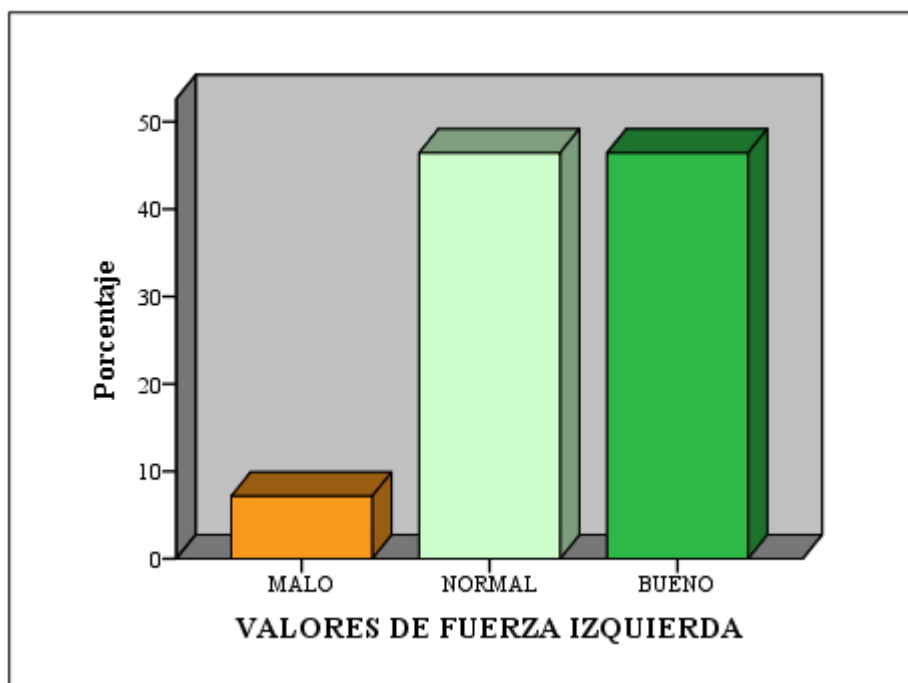


Gráfico N° 12: Valoración fuerza muscular en aducción y rotación inferior de la escápula

Podemos observar en el gráfico N° 12, que los valores de fuerza son altos lo que equivale a decir que no existe inhibición muscular en este movimiento

GENERO		FLEXION BILATERAL	FLEXION LATERAL DER	FLEXION LATERAL IZQ	EXTENSION BILATERAL	ELEVACION ESCAPULA DER	ELEVACION ESCAPULA IZQ	ADUCCION ESCAPULA DER	ADUCCION ESCAPULA IZQ	DEPRESION ESCAPULA DER	DEPRESION ESCAPULA IZQ	ADUCCION + ROT INF DER	ADUCCION + ROT INF IZQ
F	Media	3,55	3,36	3,55	4,55	4,73	4,73	4,09	3,82	4,27	3,91	4,27	4,09
	N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	Desv. típ.	,934	1,027	1,036	,820	,647	,647	,831	1,079	,905	1,044	,905	,831
M	Media	4,47	4,06	3,94	5,00	5,00	5,00	4,53	4,47	4,76	4,47	4,71	4,47
	N	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	Desv. típ.	,624	,556	,659	0,000	0,000	0,000	1,007	,717	,562	,624	,772	,800
Total	Media	4,11	3,79	3,79	4,82	4,89	4,89	4,36	4,21	4,57	4,25	4,54	4,32
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	Desv. típ.	,875	,833	,833	,548	,416	,416	,951	,917	,742	,844	,838	,819

TABLA N° 8: Comparación de Medias en los diferentes movimientos

La tabla N° 8 nos muestra la media y la desviación típica de la valoración de fuerza muscular entre hombres y mujeres, en el caso de la media los hombres tienen valores más altos lo que demuestra mejor condición muscular en este grupo, pero en cuanto a la desviación típica los valores más altos son en el grupo de las mujeres, lo que muestra una mayor dispersión en los datos de este grupo.

A continuación presentamos las tablas con las diferentes variables que se tomaron en cuenta para el estudio en el grupo de trabajadores por género.

Cantidad hombres				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	5,9	5,9	5,9
	2	5,9	5,9	11,8
	3	5,9	5,9	17,6
	4	5,9	5,9	23,5
	5	5,9	5,9	29,4
	6	5,9	5,9	35,3
	7	5,9	5,9	41,2
	8	5,9	5,9	47,1
	9	5,9	5,9	52,9
	10	5,9	5,9	58,8
	11	5,9	5,9	64,7
	12	5,9	5,9	70,6
	13	5,9	5,9	76,5
	14	5,9	5,9	82,4
	15	5,9	5,9	88,2
	16	5,9	5,9	94,1
	17	5,9	5,9	100,0
Total	17	100,0	100,0	

TABLA N° 9: Resultados hombres

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	27	1	5,9	5,9
	28	2	11,8	17,6
	29	2	11,8	29,4
	30	5	29,4	58,8
	32	2	11,8	70,6
	33	2	11,8	82,4
	43	1	5,9	88,2
	45	1	5,9	94,1
	47	1	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0

TABLA N° 9.1: Edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	161	1	5,9	5,9
	163	1	5,9	11,8
	164	1	5,9	17,6
	165	1	5,9	23,5
	166	1	5,9	29,4
	169	1	5,9	35,3
	170	2	11,8	47,1
	173	3	17,6	64,7
	174	1	5,9	70,6
	176	1	5,9	76,5
	177	2	11,8	88,2
	178	2	11,8	100,0
	Total	17	100,0	100,0

TABLA N° 9.2: Estatura

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
53	1	5,9	5,9	5,9
63	1	5,9	5,9	11,8
66	2	11,8	11,8	23,5
68	1	5,9	5,9	29,4
69	1	5,9	5,9	35,3
72	2	11,8	11,8	47,1
75	1	5,9	5,9	52,9
77	1	5,9	5,9	58,8
78	2	11,8	11,8	70,6
79	2	11,8	11,8	82,4
80	1	5,9	5,9	88,2
91	1	5,9	5,9	94,1
99	1	5,9	5,9	100,0
Total	17	100,0	100,0	

TABLA N° 9.3: Peso

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
S	1	5,9	5,9	5,9
C	15	88,2	88,2	94,1
D	1	5,9	5,9	100,0
Total	17	100,0	100,0	

TABLA N° 9.4: Estado civil

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BAJA	6	35,3	35,3	35,3
MEDIA	10	58,8	58,8	94,1
ALTA	1	5,9	5,9	100,0
Total	17	100,0	100,0	

TABLA N° 9.5: Actividad física

Cantidad mujeres

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	1	5,9	9,1	9,1
2	1	5,9	9,1	18,2
3	1	5,9	9,1	27,3
4	1	5,9	9,1	36,4
5	1	5,9	9,1	45,5
6	1	5,9	9,1	54,5
7	1	5,9	9,1	63,6
8	1	5,9	9,1	72,7
9	1	5,9	9,1	81,8
10	1	5,9	9,1	90,9
11	1	5,9	9,1	100,0
Total	11	64,7	100,0	
Perdidos Sistema	6	35,3		
Total	17	100,0		

TABLA N° 10: Resultados mujeres

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
26	1	5,9	9,1	9,1
29	3	17,6	27,3	36,4
31	1	5,9	9,1	45,5
34	2	11,8	18,2	63,6
37	2	11,8	18,2	81,8
43	1	5,9	9,1	90,9
57	1	5,9	9,1	100,0
Total	11	64,7	100,0	
Perdidos Sistema	6	35,3		
Total	17	100,0		

TABLA N° 10.1: Edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
148	1	5,9	9,1	9,1
152	1	5,9	9,1	18,2
155	2	11,8	18,2	36,4
158	1	5,9	9,1	45,5
160	3	17,6	27,3	72,7
163	1	5,9	9,1	81,8
165	2	11,8	18,2	100,0
Total	11	64,7	100,0	
Perdidos Sistema	6	35,3		
Total	17	100,0		

TABLA N° 10.2: Estatura

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
44	1	5,9	9,1	9,1
49	2	11,8	18,2	27,3
51	1	5,9	9,1	36,4
55	2	11,8	18,2	54,5
58	1	5,9	9,1	63,6
63	1	5,9	9,1	72,7
69	1	5,9	9,1	81,8
72	1	5,9	9,1	90,9
75	1	5,9	9,1	100,0
Total	11	64,7	100,0	
Perdidos Sistema	6	35,3		
Total	17	100,0		

TABLA N° 10.3: Peso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	S	2	11,8	18,2	18,2
	C	8	47,1	72,7	90,9
	D	1	5,9	9,1	100,0
	Total	11	64,7	100,0	
Perdidos	Sistema	6	35,3		
Total		17	100,0		

TABLA N° 10.4: Estado civil

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJA	9	52,9	81,8	81,8
	MEDIA	2	11,8	18,2	100,0
	Total	11	64,7	100,0	
Perdidos	Sistema	6	35,3		
Total		17	100,0		

TABLA N° 10.5: Actividad física**3.1.1 Análisis de resultados**

En base a los resultados propuestos anteriormente y después de la evaluación de fuerza en los diferentes músculos de la columna cervical y parte de la dorsal, no se han encontrado valores que demuestren que exista inhibición muscular en el grupo de trabajadores en estudio.

Para esta evaluación se consideraron las siguientes variables en el grupo estudiado: edad, estatura, género, peso, estado civil, actividad física además de algunas consideraciones como el área de trabajo y la hora de la evaluación.

Al comparar los resultados encontramos que un número reducido de mujeres tiene un grado de inhibición muscular producida por dolor de una lesión existente, lo que no representa un porcentaje significativo.

En un alto porcentaje no existe inhibición muscular, al contrario de lo que se pensaba, más bien se pudo observar que hay una restricción en el movimiento del cuello y la cabeza por rigidez, esto a consecuencia de un progresivo acortamiento de las fibras musculares. Además, en la población masculina esta condición es más recurrente.

3.2 Aplicación práctica

Una vez reconocida la disfunción muscular se promueve un conjunto de actividades para disminuir el impacto de los problemas osteomusculares en los trabajadores.

4. CAPITULO IV. DISCUSIÓN

Este estudio transversal pretende encontrar en una empresa aseguradora el origen de los problemas músculo-esqueléticos posiblemente producidos por una disfunción conocida como inhibición muscular. Éste, se realizó en el puesto de trabajo del área administrativa con un grupo mixto de 28 trabajadores.

Después de la valoración desarrollada al grupo, los hallazgos encontrados no fueron los esperados, los datos posteriores a la evaluación de fuerza muscular no determinaron que exista inhibición en los diferentes músculos descritos en este estudio. Pero, en el caso de los hombres se pudo observar otra disfunción conocida como acortamiento muscular, lo que produce una sensación de rigidez, pesadez, fatiga y restricción de la movilidad articular, en este caso las cervicales y los hombros. Esta condición muscular se pudo evidenciar al momento de la valoración cuando los trabajadores se encontraban en la posición de decúbito prono, fue evidente la restricción de movilidad en la rotación de cabeza por acumulación de tensión de los músculos estabilizadores y motores.⁶

⁶ Los autores citados nombran a los músculos estabilizadores como posturales y a los motores como fásicos, cabe aclarar que estas dos designaciones hacen referencia a las dos funciones que ejecutan los músculos.

En el caso de las mujeres se detectó de igual forma, pesadez, fatiga a excepción de la restricción de movimiento de la cabeza y hombros, pero si se pudo observar, en pocos casos, inhibición muscular producida por dolor a consecuencia de una lesión existente.

Si bien en este grupo no se detectó acortamiento muscular, no debemos descartar que aparezca esta disfunción debido a las mismas condiciones de trabajo que tienen los dos grupos, por esta razón el trabajo preventivo debe ser para el universo de la población evaluada.

Las mujeres son generalmente más flexibles que los hombres, especialmente en los grupos de edad más jóvenes. En cuanto al sexo, la mujer es más flexible que el hombre por las diferencias hormonales. Su mayor producción de estrógenos hace que retenga agua disminuyendo la viscosidad. Anatómicamente el esqueleto de la mujer está diseñado para una mayor amplitud de movimiento, especialmente en la región pélvica, lo que la hace mejor adaptada para el embarazo y el alumbramiento. Además, las mujeres tienen una constitución ósea más liviana y pequeña. (IBAÑEZ & TORREBADELLA, 2002)

Para entender mejor sobre esta disfunción de acortamiento muscular citamos a diferentes investigadores que realizaron un sinnúmero de valoraciones musculares dirigidas a la pérdida de movilidad articular, fuerza, flexibilidad, etc.

Diferentes respuestas a la tensión de músculos posturales y fásicos

Una de las más importantes revelaciones en las pasadas dos décadas proviene de la investigación, llevada a cabo por Lewit, Korr, Janda, Basmajian y otros, que muestra que los músculos con funciones predominantemente estabilizadoras se acortarán cuando se coloquen bajo estrés, mientras otros que tienen un movimiento más activo o funciones fásicas no se acortarán, pero se debilitarán (inhibirán) (BASMAJIAN, 1978) (JANDA, 1983) (KORR, 1980) (LEWIT, 1992).

Los músculos que se acortarán son aquellos que juegan un rol básicamente postural, en lugar de fásico (activo, de movimiento), y es posible aprender a guiar, en un corto espacio de tiempo (10 minutos aproximadamente), una secuencia de evaluación, donde la mayoría de ellos puedan ser identificados como cortos o normales (CHAITOW L. , 1991a).

Janda informa que los músculos posturales tienen una tendencia a acortarse, no solo bajo condiciones patológicas, sino también bajo condiciones normales. (CHAITOW L. , 2000, págs. 58,59)

Músculos posturales

“Los músculos posturales que responden a la tensión acortándose a nivel cervical son: porción superior del trapecio, esternocleidomastoideo, elevador de la escápula”. (CHAITOW L. , 2000, pág. 59)

Los escalenos están en la frontera de este tipo de músculos (empiezan su vida como músculos fásicos, pero se convierten en posturales debido a la sobrecarga/abuso en su función. (CHAITOW L. , 2000, pág. 60)

Tipos de disfunción

Si una reacción en cadena provoca que unos músculos se acorten y otros se debiliten, se desarrollan modelos previsibles que conllevan desequilibrios que el investigador checo V. Janda describe como los síndromes cruzados. (CHAITOW L. , 2000, pág. 64)

Al identificar el acortamiento muscular podemos dar una solución concreta y fácil de hacer, tomando en cuenta que el músculo ha perdido parte de su capacidad contráctil y a la vez su flexibilidad. Su funcionalidad se puede reponer a través de unos ejercicios de estiramientos concretos de los músculos que tienen esta disfunción.

A continuación explicaremos el por qué se debe trabajar la flexibilidad haciendo un repaso sobre las técnicas de energía muscular (TEM) y los estiramientos.

Las técnicas de energía muscular pueden utilizarse para estirar un músculo acortado, contracturado o espástico; para reforzar un músculo o grupo muscular (CHAITOW L. , 2000, pág. 12). Stiles afirma que emplea métodos de energía muscular en cerca del 80% de sus pacientes y técnicas funcionales (como estiramiento / contraestiramiento) en el 15/20%. (CHAITOW L. , 2000, pág. 13). La adaptación de Mitchell de este trabajo para su utilización en la movilización y liberación del acortamiento muscular fue una evolución natural que ha proseguido en la fisioterapia, medicina manual, osteopatía y en aumento, en entornos de masajes y quiropraxia terapéuticos. (CHAITOW L. , 2000, pág. 14)

El método que a continuación detallamos es el recomendado para los ejercicios de flexibilización de los músculos cervicales y parte del hombro.

Relajación postisométrica (RPI), dos métodos en las TEM

Un término utilizado en progresos recientes de estos métodos es el de relajación postisométrica (RPI), especialmente en relación con el trabajo de Karel Lewit. El término se refiere al efecto de la subsiguiente relajación experimentada por el músculo, o grupo muscular, después de breves períodos en los que se ha realizado una contracción isométrica. Los términos facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) y relajación postisométrica (RPI) (el estado hipotónico latente de un músculo que sigue a la actividad isométrica) representan variaciones sobre el mismo tema. Una nueva variación incluye la respuesta fisiológica de los antagonistas de un músculo que ha sido contraído isométricamente (inhibición recíproca (IR)).

Cuando un músculo es contraído isométricamente, su antagonista estará inhibido e inmediatamente procederá a su relajación. De ese modo, el antagonista de un músculo, o grupo

muscular, acortado puede ser contraído isométricamente para conseguir un cierto grado de alivio y de movimiento adicional en los tejidos acortados. (CHAITOW L. , 2000, págs. 14,15)

Aaron Mattes (1990), un investigador innovador en el estiramiento muscular, ha señalado que para obtener unos resultado máximos:

1. El músculo que requiere estiramiento debe ser identificado.
 2. Se debería asegurar la precisa localización para asegurar que el músculo recibe el estiramiento específico.
 3. Debería hacerse uso de un esfuerzo contráctil para conseguir la relajación de los músculos involucrados.
 4. Deberían utilizarse repetidas contracciones isotónicas musculares para incrementar el flujo sanguíneo y la oxigenación local.
 5. Debería establecerse un ritmo respiratorio sincronizado, inspirando cuando el segmento retorna a la posición de partida (fase de descanso) y espirando cuando se lleva al músculo hasta la barrera de resistencia (fase de trabajo).
 6. Solamente debería estirarse el músculo hasta el punto de leve irritación (con la ayuda del paciente) y mantenerlo durante 1 o 2 segundos antes de ser retornado a la posición de partida.
- Las repeticiones continúan hasta conseguir la esperada mejora. (CHAITOW L. , 2000, pág. 22)

A partir de este conocimiento podemos elaborar una batería de ejercicios dirigidos a flexibilizar los músculos del cuello y hombro, destacando la importancia de estos como una medida preventiva para evitar posibles lesiones o dolencias.⁷

⁷ La forma de inhibición que se busca en este estudio, no se produce por dolor de un problema músculo esquelético, sino más bien por la pérdida de la función muscular que origina la disminución de la fuerza que imposibilita el movimiento y la acción contráctil de los músculos (inhibición muscular), no hay dolor.

Beneficios del estiramiento

Los siguientes son algunos de los beneficios que se obtiene de la práctica de un programa regular de estiramiento:

- Mejora de la flexibilidad, resistencia (fondo muscular), y fuerza muscular. El grado de beneficio depende de la cantidad de estrés que se impone sobre el músculo. Se recomiendan los estiramientos medios o intensos. Esto se puede hacer desarrollando largos estiramientos de alta intensidad.
- Reducción de las molestias y dolores musculares. Practicar solamente estiramientos muy ligeros si las molestias musculares permanecen.
- Mejora de la flexibilidad con el uso de estiramientos estáticos o FNP. Aquí se recomiendan los estiramientos medios o intensos.
- Buena movilidad muscular y articular.
- Movimientos musculares más eficientes y fluidez motora.
- Mayor capacidad para ejercer la fuerza máxima a través de un rango de movimiento más amplio.
- Prevención de algunos problemas de la región lumbar.
- Mejora de la apariencia y de la autoimagen.
- Mejora del alineamiento corporal y de la postura.
- Mejor calentamiento y enfriamiento en una sesión de ejercicio.

(ARNOLD & KOKKONEN, pág. 8)

4.1 Conclusiones

- No se comprobó la hipótesis en este trabajo de investigación, puesto que los resultados de la evaluación en su gran mayoría, presentaron niveles de fuerza buena y normal en los trabajadores evaluados, esto determina absolutamente que no existe inhibición muscular.
- No se debe descartar la posibilidad de que otros segmentos corporales, sí puedan presentar inhibición muscular, sobre todo considerando que la columna lumbar y cintura pélvica también tienen una elevada carga muscular en la posición sedente.
- En esta investigación se pudo identificar otra disfunción relacionada con la musculatura evaluada que es el acortamiento muscular que produce sobre todo rigidez, pérdida de la movilidad articular y flexibilidad. En el grupo evaluado fueron el 100 % de los trabajadores varones quienes presentaron dificultad en la rotación de cabeza, aunque no se hizo una evaluación específica de movilidad articular la evidencia fue clara para determinar este disfunción. En el caso de las mujeres no se evidencio la dificultad de movilidad en rotación pero en la palpación de los músculos si se encontró un acortamiento o contracturación de las fibras musculares especialmente en el par muscular de los trapecios en sus fibras superiores.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda la aplicación de este método de evaluación en los músculos de los segmentos corporales de la columna lumbar y cintura pélvica también expuestas, con la finalidad de cubrir la musculatura más castigada en la posición sedente habitual en estos puestos de trabajo.
- Se recomienda, que de darse positivo el hallazgo de inhibición muscular, el departamento o personal de seguridad y salud ocupacional con la ayuda de un técnico especializado organice una serie de ejercicios orientados a la activación muscular de los segmentos corporales afectados.

- Se recomienda como medida preventiva integrar e implementar ejercicios de estiramientos en las actividades de pausas activas para que su ejecución sea diaria.
- Se recomienda la siguiente batería de ejercicios encaminados a flexibilizar los músculos del cuello y hombro y después dictar un taller de formación para la aplicación correcta de éstos, dirigido a todo el universo de trabajadores.

A continuación se presenta una propuesta de ejercicios de estiramientos, asociados a la investigación del grupo de músculos que muestran acortamiento y además de otros relacionados a la columna cervical.

Guía para la aplicación de una buena técnica de los estiramientos analíticos activos.

Sugerimos algunos consejos para su mayor efectividad y sobre todo para prevenir lesiones producidas por una mala manipulación mientras se ejecutan los ejercicios de estiramiento.

Por la sencillez de la ejecución de esta técnica, los trabajadores incluso pueden buscar información de más ejercicios dirigidos a otros grupos musculares, a continuación dejamos los datos de dos libros de los cuales se pueden sacar nuevos ejercicios con su respectiva ejecución:

Enciclopedia de Ejercicios de Estiramientos de Oscar Morán Esquerdo

Anatomía de los Estiramientos de Arnold G. Nelson.

Descripción de la Técnica.

- Antes de iniciar los ejercicios de estiramiento se escoge el músculo que se ha de estirar, tomando en cuenta los puntos de origen e inserción además del movimiento que éste ejecuta.
- Al inicio del estiramiento es recomendable colocar en una posición óptima los extremos donde se insertan los músculos a estirar.
- Los puntos de apoyo deben estar bien colocados para evitar que se pierdan las tomas con las manos si es el caso.

- El estiramiento debe ser suave y pausado tomando en cuenta que al inicio se produce el reflejo miotático⁸, pero éste, normalmente se inhibe a los 7 segundos aproximadamente.
- Es importante recalcar que cuando el reflejo miotático no se inhibe, el músculo no permitirá aumentar la longitud, en ese caso no se deberá insistir en traccionar más. Se puede ejecutar la acción de estiramiento hasta tres veces antes de que el músculo llegue a su longitud máxima en ese momento del tiempo.
- La longitud del músculo va aumentando progresivamente con la práctica continua de los ejercicios de flexibilización, pero no debemos olvidar que el aumento de la flexibilidad no quiere decir que el músculo ha crecido en longitud.
- Al finalizar el estiramiento el retorno a la posición inicial debe ser suave, en ningún caso abrupto.
- Este tipo de estiramientos no necesitan un pre calentamiento previo, pero si es recomendable.
- Si se observan todas las sugerencias antes dichas no hay un límite de estiramientos realizados en el día.
- Finalmente, si en el transcurso de realizar estos ejercicios hay dolor o aparece, no se deben efectuar hasta una evaluación de un profesional especializado en el área de la salud.

A continuación presentamos los ejercicios recomendados para la zona cervical aplicada en personal administrativo.

⁸ Reflejo provocado en el músculo por su estiramiento.

Hombros y cuello individual

Aducción de un brazo por la espalda

Músculos implicados

1. **Principales:** Trapecio, esternocleidomastoideo, elevador de la escápula, escalenos.
2. **Secundarios:** Semiespinal, esplenios, interespinosos, espinal cervical, recto posterior mayor y menor de la nuca, multífidos, oblicuos mayor y menor de la nuca, complexos mayor y menor, supraespinoso.

Ejecución

De pie frente a un espejo, se pasan los dos brazos por detrás del tronco, uno se deja relajado mientras que el otro tracciona hacia su lado. Mientras la cabeza se deja inclinar lateralmente hacia el mismo lado hacia el que se tira.

(MORAN, 2009, pág. 77)

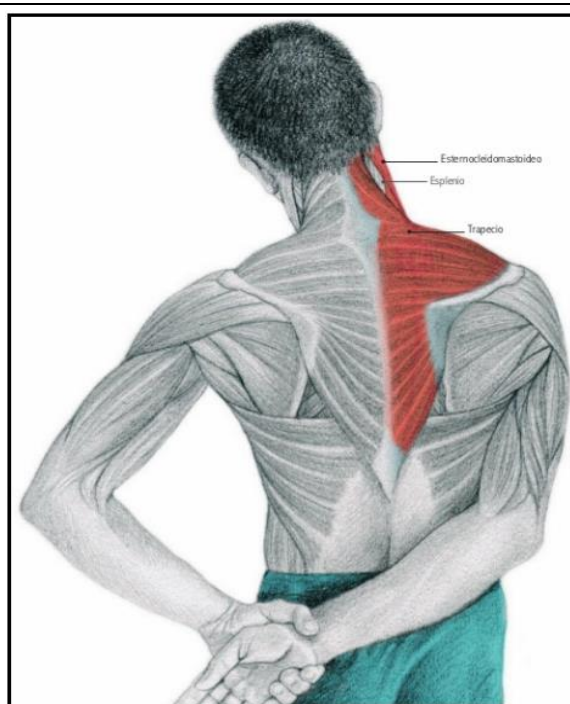


FIG. N° 31: Aducción de un brazo por la espalda

(MORAN, 2009, pág. 76)

Inclinación lateral de la cabeza

Músculos implicados

1. **Principales:** Trapecio, esternocleidomastoideo.
2. **Secundarios:** Escalenos, semiespinal, esplenios, interespinosos, espinal cervical, erectores, recto posterior mayor y menor de la nuca, multífidos, oblicuos mayor y menor de la nuca, elevador de la escápula, complexos mayor y menor.

Ejecución

De pie o sentado frente a un espejo. Se deja caer la cabeza en inclinación lateral, llevando el movimiento unos grados más hacia abajo con la ayuda de la mano del mismo lado. Como en todos los ejercicios de estiramiento, y más especialmente los del cuello, el movimiento ha de ser lento y controlado.

(MORAN, 2009, pág. 79)

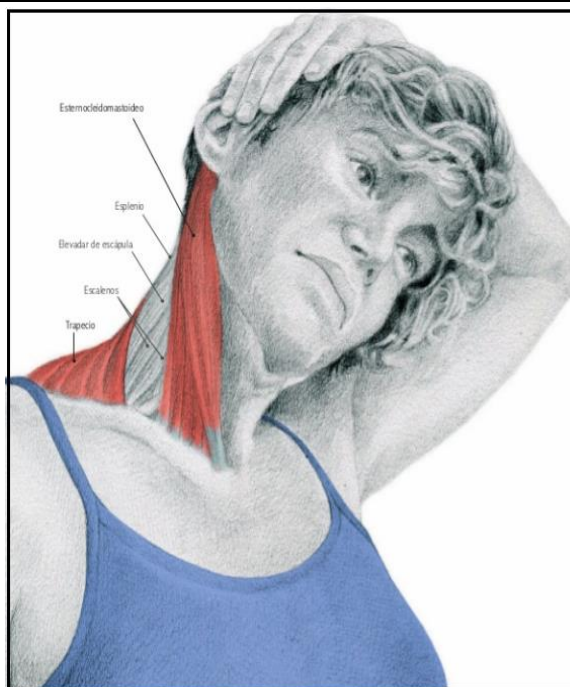


FIG. N° 32: Inclinación lateral de la cabeza

(MORAN, 2009, pág. 78)

Flexión de la cabeza**Músculos implicados**

1. **Principales:** Semiespinal, esplenios, interespinosos, espinal cervical, erectores, trapecio.
2. **Secundarios:** Recto posterior mayor y menor de la nuca, multífidos, oblicuos mayor y menor de la nuca, elevador de la escápula, complexos mayor y menor.

Ejecución

De pie o sentado (preferiblemente este último), se deja caer lentamente la cabeza en flexión, ayudándose con las dos manos, que se colocarán una sobre otra en la zona occipital del cráneo.

(MORAN, 2009, pág. 81)

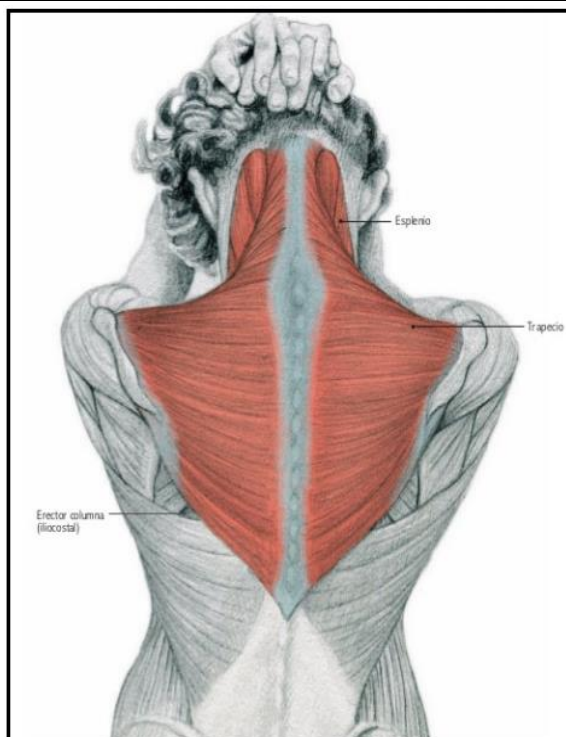


FIG. N° 33: Flexión de la cabeza
(MORAN, 2009, pág. 80)

Extensión de la cabeza**Músculos implicados**

1. **Principales:** Escalenos, largos de la cabeza y cuello, recto anterior, esternocleidomastoideo.
2. **Secundarios:** Milohioideo, tirohioideo, esternocleidohioideo, esternotiroideo, omohioideo.

Ejecución

De pie o, preferiblemente, sentado en un banco sin respaldo alto. Se deja caer la cabeza lentamente hacia atrás en extensión.

(MORAN, 2009, pág. 83)

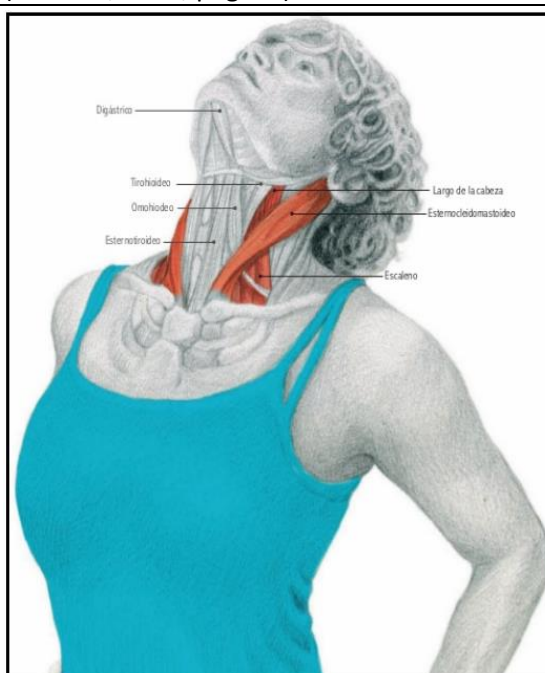


FIG. N° 34: Extensión de la cabeza
(MORAN, 2009, pág. 82)

Giro de la cabeza

Músculos implicados

1. **Principales:** Esternocleidomastoideo, esplenios.
2. **Secundarios:** Escalenos, elevador de la escápula, recto posterior mayor, oblicuos mayor y menor.

Ejecución

De pie o sentado, girar la cabeza hacia un lado con la ayuda del brazo contrario. La mano que ayuda al giro se apoyará en la mandíbula, mientras que la otra hará el impulso en el codo, tal y como muestra la imagen.
(MORAN, 2009, pág. 85)

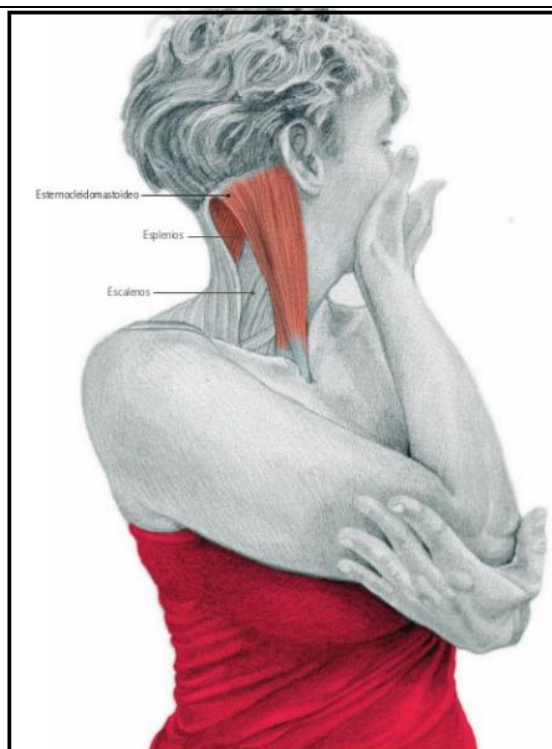


FIG. N° 35: Giro de la cabeza
(MORAN, 2009, pág. 84)

Flexión de la cabeza y cuello

Músculos implicados

1. **Principales:** Trapecio, semiespinal, esplenios, interespinosos, espinal cervical, erectores.
2. **Secundarios:** Recto posterior mayor y menor de la nuca, multífidos, oblicuos mayor y menor de la nuca, elevador de la escápula, complexos mayor y menor.

Ejecución

Sentado, se toma la cabeza con toda la mano y se flexiona hacia abajo y adelante, en movimiento muy suave y sostenido.
(MORAN, 2009, pág. 87)

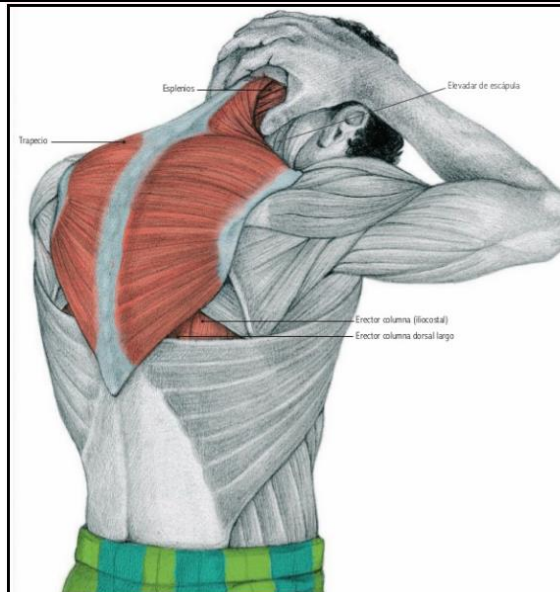


FIG. N° 36: Flexión de la cabeza y cuello
(MORAN, 2009, pág. 86)

Extensión e inclinación de la cabeza**Músculos implicados**

1. **Principales:** Esternocleidomastoideo, escalenos, largos de la cabeza y cuello, recto anterior.
2. **Secundarios:** Grupo hioideo, esplenios, semiespinal, interespinosos, espinal cervical, erectores, multífidos, oblicuos mayor y menor de la nuca, elevador de la escápula, complejo mayor y menor, trapecio.

Ejecución

De pie o, preferiblemente, sentado. Se inclina la cabeza hacia un lado y se rota ligeramente. El movimiento es como “mirando a una esquina superior de la pared”.
(MORAN, 2009, pág. 89)

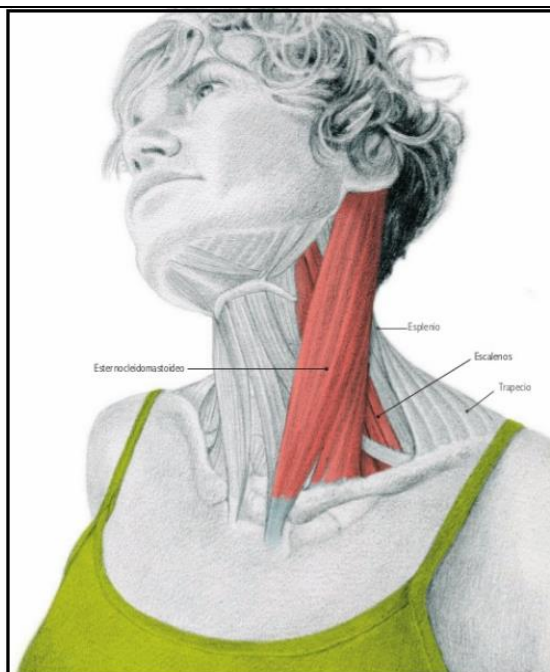


FIG. N° 37: Extensión e inclinación de la cabeza

(MORAN, 2009, pág. 88)

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLD, N., & KOKKONEN, J. (s.f.). *Anatomía de los Estiramientos*. Tutor.
- BASMAJIAN, J. (1978). *Muscles alive*. Baltimore: Williams an Wilkins.
- CHAITOW, L. (1991a). *Palpatory literacy*. London: Thorsons/Harper Collins.
- CHAITOW, L. (2000). *Técnicas de Energía Muscular*. Barcelona: Paidotribo.
- COPPIETERS, I. M. (2016). : Effects of Stress and Relaxation on Central Pain Modulation in Chronic Whiplash and Fibromyalgia Patients Compared to Healthy Controls. *Pain Physician*, 120.
- DANIELS, L. (1973). *Pruebas Funcionales Musculares*. México: Interamericana.
- IBAÑEZ, & TORREBADELLA. (2002). *MIL 4 EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- JANDA, V. (1983). *Muscle function testing*. London: Butterworths.
- KORR, I. (1980). *Neurobiological mechanisms in manipulation*. New York: Plenum Press.
- KWANG, I. K. (2016). Clinical effects of deep cervical flexor muscle. *The Journal of Physical Therapy Science*, 269.
- LEWIT, K. (1992). *Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system*. London: Butterworth.
- MORAN, O. (2009). *Enciclopedia de ejercicios de estiramientos*. Madrid: Pila Teleña.
- SIMONS, D. G. (2002). *Dolor de disfunción miofascial*. Buenos Aires: Ilustraciones de Barbara D. Cummings.