



ORIGINAL

Propiedades métricas de la versión española del Cuestionario de Mal de Altura del Lago Louise

F.J. Carod-Artal^{a,*}, D. Ezpeleta Echávarri^b y A.L. Guerrero Peral^c

^a Servicio de Neurología, Hospital Virgen de la Luz, Cuenca, España

^b Servicio de Neurología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^c Servicio de Neurología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

Recibido el 30 de julio de 2010; aceptado el 13 de diciembre de 2010

Accesible en línea el 26 febrero 2011

PALABRAS CLAVE

Atributos métricos;
Cefalea;
Consistencia interna;
Cuestionario Lago
Louise;
Mal de altura;
Validez

Resumen

Objetivos: Evaluar las propiedades métricas de la versión española del Cuestionario de Mal de Altura del Lago Louise (CMALL) autoaplicado de 5 ítems.

Métodos: Tras el curso-seminario «Neurociencia en las culturas andinas precolombinas» (Perú, 2009), se entregó una encuesta a los participantes que incluía el CMALL. Se evaluó la aceptabilidad de los ítems (puntuaciones observadas vs valores posibles, efectos techo y suelo), asunciones escalares (correlación ítem-total > 0,30), consistencia interna (alfa de Cronbach), precisión (error estándar de la medida) y validez de convergencia y discriminante. Esta última se evaluó calculando el valor medio del CMALL entre aquellos neurólogos que creían haber presentado mal de altura frente a quienes no lo habían presentado.

Resultados: Estancia por días en altura: Cuzco 3.400 m sobre el nivel del mar (msnm), Valle Sagrado (2.850 msnm) y Machu Picchu (2.450 msnm). Se incluyeron 70 sujetos (60% varones, edad media 50 ± 8 años, 88,6% neurólogos). El valor medio del CMALL fue $3,36 \pm 2,02$ (mediana 3, asimetría 0,61). Los efectos techo y suelo fueron 7,3 y 1,4%. El alfa de Cronbach fue 0,61 y el error estándar de la medida 1,26. El CMALL se correlacionó significativamente ($r=0,41$, $p=0,002$) con los ítems de exploración física (ataxia, disnea, temblor, síntomas mentales). Las puntuaciones del CMALL fueron significativamente mayores (peores) en quienes presentaron mal de altura (5,8 vs 3,0; Mann-Whitney, $p < 0,0001$).

Conclusiones: Las propiedades métricas de la versión española del CMALL parecen ser adecuadas. Este cuestionario puede ser útil en la detección precoz del mal de altura.

© 2010 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fjcarod-artal@hotmail.com (F.J. Carod-Artal).

KEYWORDS

Metric attributes;
Migraine;
Internal consistency;
Lake Louise
Questionnaire;
Mountain sickness;
Validity

Metric properties of the Spanish version of the Lake Louise Acute Mountain Sickness Questionnaire

Abstract

Objectives: To assess the metric properties of the Lake Louise Acute Mountain Sickness (LLAMSQ) five-item questionnaire.

Methods: At the end of the course "Neuroscience in pre-Columbian Andean cultures" (Peru, 2009), the participants answered the self-reported version of the LLAMSQ. The following psychometric attributes were explored: acceptability (observed versus possible scores; floor and ceiling effects), scaling assumptions (item-total correlation > 0.30), internal consistency (Cronbach's alpha), precision (standard error of measurement), and convergent and discriminative validity. Differences in mean score of LLAMSQ between symptomatic acute mountain sickness subjects and asymptomatic ones were calculated.

Results: The participants stayed for days at Cuzco (3,400 meters above sea level, MASL), Sacred valley (2,850 MASL) and Machu Picchu (2,450 MASL). Seventy people (60% males; mean age 50 ± 8 years; 88.6% neurologists) were included in the study. LLAMSQ mean score was 3.36 ± 2.02 (median 3; skewness 0.61). Ceiling and floor effects were 7.3% and 1.4%, respectively. Cronbach's alpha was 0.61, and standard error of measurement 1.26. LLAMSQ mean score significantly correlated ($r=0.41$, $P=.002$) with physical items (ataxia, dyspnoea, tremor, mental symptoms). LLAMSQ mean scores were significantly higher (worse) in those subjects who presented with acute sickness mountain (5.8 vs 3.0; Mann-Whitney, $P<.0001$).

Conclusions: Metric properties of the LLASMQ Spanish version are adequate. This questionnaire seems to be useful in the early detection of high-altitude illness.

© 2010 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La exposición a la altura en sujetos no aclimatados puede provocar el síndrome de mal de altura, caracterizado por un conjunto de signos y síntomas, muchos de ellos de índole neurológica, en los que la cefalea es el síntoma cardinal¹. También son comunes el insomnio, la fatiga, la sensación de mareo e inestabilidad, la anorexia y las náuseas^{2,3}. Las formas más graves de mal de altura pueden provocar el edema cerebral de altura. En sujetos sintomáticos suele existir cierta susceptibilidad individual, así como una falta de aclimatación previa⁴.

En ocasiones, algunas personas pueden presentar exclusivamente la cefalea de grandes alturas, en la que el dolor de cabeza surge a partir de los 2.500 m y no es atribuible a otra causa⁵. Los criterios diagnósticos de la cefalea de altura según la segunda edición de la clasificación de la *International Headache Society*⁶ se resumen en la tabla 1.

En la actualidad no existen cuestionarios adaptados en España que evalúen el mal de altura. El objetivo de este estudio es analizar las propiedades métricas de la versión española del Cuestionario de Mal de Altura del Lago Louise (CMALL) autoaplicado de 5 ítems, que es el cuestionario más ampliamente difundido y empleado en la detección del mal de altura⁷. La aplicación directa de la versión inglesa del cuestionario, sin adaptación previa a otras lenguas o contextos culturales, puede inducir fallos en el diagnóstico⁸.

A diferencia de otros cuestionarios más complejos que evalúan el mal de altura, como el Cuestionario de Síntomas del Entorno de 67 ítems (ESQ, del inglés *Environmental Symptoms Questionnaire*; subescalas Mal de altura y Síntomas Respiratorios)^{9,10}, el CMALL puede aplicarse rápidamente en la práctica clínica. Las puntuaciones obtenidas

son útiles para hacer un cribado por personal sanitario en el proceso de rescate o para tomar decisiones terapéuticas y de evacuación en casos de emergencia en la alta montaña.

Métodos**Sujetos**

Los sujetos incluidos en el estudio son los participantes en el curso-seminario de Neurohistoria «Neurociencia en las culturas andinas precolombinas», celebrado en Perú en febrero de 2009. Al finalizar el curso se entregó una encuesta a los participantes que recogía datos sociodemográficos, antecedentes patológicos, así como el CMALL y el Cuestionario de Cefalea de Grandes Alturas.

Cuestionario de Mal de Altura del Lago Louise

El sistema de puntuación de mal de altura del Lago Louise (*Lake Louise AMS scoring system*) consta de 2 secciones, un cuestionario de síntomas y una sección de examen clínico⁷.

El cuestionario de síntomas consta de 5 ítems sobre los que el propio sujeto puede responder: Cefalea, Náuseas y vómitos, Fatiga/cansancio, Mareo/aturdimiento y Trastornos del sueño (tabla 2). La puntuación total del cuestionario es de 15 puntos, y puede tener una utilidad clínica a la hora de diagnosticar y monitorizar los síntomas de mal de altura en sujetos expuestos.

El diagnóstico de mal de altura se fundamenta en la presencia de un síntoma cardinal, la cefalea —aunque sea de intensidad leve—, asociada a una estancia en altura en los

Tabla 1 Criterios diagnósticos de la cefalea de altura

A. Cefalea con al menos 2 de las siguientes características y que cumple los criterios C y D:
1. Bilateral
2. Frontal o fronto-temporal
3. Calidad sorda u opresiva
4. Intensidad leve o moderada
5. Se agrava por el ejercicio, el movimiento, el esfuerzo, la tos, o al doblarse
B. Ascenso a una altitud por encima de 2.500 m
C. La cefalea se desarrolla en las primeras 24 h del ascenso
D. La cefalea se resuelve en las primeras 8 h tras el descenso

últimos días más la presencia de al menos un síntoma adicional y una puntuación de 3 o más en el cuestionario. Una puntuación de 3 a 5 indica mal de altura leve y una puntuación de 6 o más señala mal de altura grave.

El cuestionario de síntomas puede ser realizado mediante entrevista clínica o, más habitualmente, en forma autoadministrada. La versión autoaplicada del CMALL fue objeto de adaptación al español en este estudio, con posterior análisis psicométrico. La escala fue adaptada y traducida (inglés-español) por los autores en busca de la mejor adecuación semántica con la finalidad de hacer una correcta aplicación de la misma sin inducir errores de comprensión en los ítems empleados.

Tabla 2 Ítems individuales del Cuestionario autoaplicado de Mal de Altura del Lago Louise

Cefalea	
Sin cefalea	0
Cefalea leve	1
Cefalea moderada	2
Cefalea grave, incapacitante	3
Náuseas y vómitos	
Sin náuseas ni vómitos	0
Anorexia o náuseas leves	1
Náuseas y/o vómitos de intensidad moderada	2
Náuseas y/o vómitos de intensidad grave	3
Fatiga/cansancio	
Sin fatiga ni cansancio	0
Fatiga o cansancio de intensidad leve	1
Fatiga o cansancio de intensidad moderada	2
Fatiga o cansancio de intensidad grave	3
Mareo/aturdimiento	
Sin mareo	0
Mareo leve	1
Mareo moderado	2
Mareo grave, incapacitante	3
Trastornos del sueño	
Ninguno	0
No he dormido tan bien como de costumbre	1
Me he despertado varias veces, he dormido mal	2
No he podido dormir prácticamente nada	3

Tabla 3 Sistema de valoración del Cuestionario autoaplicado de Mal de Altura del Lago Louise: sección de examen clínico

Evaluación clínica	
A. Cambios en el estado mental	
Sin cambios del estado mental	0
Letargia	1
Desorientado o confuso	2
Estupor o inconsciente	3
B. Ataxia	
Sin ataxia	0
Realiza maniobras para mantener el equilibrio	1
Caídas al suelo	2
No puede permanecer en pie	3
C. Edema periférico	
Sin edema periférico	0
Edema periférico en una localización	1
Edema periférico en dos o más localizaciones	2
Puntuación funcional	
<i>En conjunto, si ha tenido algún síntoma, ¿cuánto afectó a su actividad?</i>	
Ninguna reducción en la actividad	0
Leve reducción en la actividad	1
Moderada reducción en la actividad	2
Reducción grave en la actividad	3

La segunda parte del sistema de evaluación (examen clínico que puede ser realizado por el propio sujeto, pero que habitualmente lo realizaba personal sanitario entrenado) es útil para identificar la progresión del mal de altura hacia edema cerebral de altura pues evalúa estado mental, ataxia y presencia de edema periférico, e incluye una puntuación funcional que evalúa el impacto de cualquier síntoma en las actividades de la vida diaria (tabla 3).

Análisis psicométrico

Se evaluaron los siguientes atributos métricos para el CMALL: calidad de los datos y aceptabilidad de los ítems, asunciones escalares, fiabilidad, precisión y validez¹¹. A continuación, explicaremos brevemente en qué consisten estos atributos métricos.

Aceptabilidad es la propiedad métrica que analiza si la distribución de las puntuaciones de una escala representa la verdadera distribución del estado de salud o enfermedad de la muestra. La aceptabilidad se evaluó mediante el análisis de la distribución y rango de puntuación, puntuaciones observadas vs valores posibles del CMALL, y efectos suelo y techo. Estos últimos se refieren al porcentaje de individuos que puntúan en los valores extremos del CMALL (mínima y máxima puntuación obtenida, respectivamente, que deberían ser inferiores al 15%)¹².

Las asunciones escalares se refieren a la comprobación del correcto agrupamiento de los ítems en el CMALL; también evalúan si resulta apropiado la suma de los 5 ítems para producir la puntuación total del constructo «padecer mal de altura» que se pretende medir. Las asunciones escalares se comprobaron mediante la correlación ítem-puntuación total corregida, evitando la inclusión del propio ítem en el total. La correlación ítem-puntuación total del CMALL corregida debería ser mayor o igual de 0,30¹³ (coeficiente de correlación de Spearman).

La fiabilidad es la propiedad por la que un cuestionario está libre del error aleatorio. La consistencia interna es, junto a la reproducibilidad, un aspecto fundamental de este atributo métrico. La consistencia interna del CMALL se evaluó mediante alfa de Cronbach. Se considera una consistencia interna aceptable valores superiores a 0,7¹⁴.

La precisión se refiere a la capacidad del cuestionario para detectar pequeñas diferencias. Este atributo métrico se expresa en forma del error estándar de la medida, que se calcula con la siguiente fórmula: error estándar de la medida = desviación estándar $\times \sqrt{(1 - \text{coeficiente de fiabilidad})}$ ¹⁵.

La validez de constructo externa se refiere al conjunto de estrategias usadas para establecer la validez de un instrumento de medida mediante una serie de procedimientos que analizan la relación de la puntuación obtenida con otras similares. Para ello se debe determinar a su vez la validez de convergencia y la validez discriminante¹⁶.

La validez de convergencia es el grado al cual una escala se correlaciona con los resultados obtenidos con otras medidas para el mismo constructo¹⁷. Para ello se calculó el coeficiente de correlación de Spearman (r_s) entre la puntuación media del CMALL con un conjunto de ítems de autoexploración elaborado por los autores (tabla 4: síntomas mentales, ataxia, disnea, temblor), que fueron evaluados en el mismo momento de aplicar la escala de mal de altura. Se estableció la hipótesis a priori de que dichas correlaciones serían moderadas ($r_s = 0,30 - 0,59$) con los ítems de autoexploración neurológica.

La validez discriminante se refiere a la capacidad del instrumento de medida (CMALL) para detectar diferencias en un punto en el tiempo entre grupos que son diferentes en otras medidas. La validez discriminante se evaluó calculando el valor medio del CMALL entre aquellos neurólogos que creían haber presentado mal de altura frente a quienes respondieron no haberlo tenido. Las cuestiones empleadas fueron las 2 siguientes: ¿Cree usted que ha padecido mal de altura? ¿Cree usted que ha padecido una forma parcial de mal de altura? Las puntuaciones medias obtenidas en el CMALL en ambos grupos se compararon mediante la prueba de «U» de Mann-Whitney.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS 13.0 (SPSS, Chicago, IL).

Resultados

Setenta sujetos españoles de origen caucásico, no residentes previamente en regiones geográficas de altitud, participaron en el estudio. La altura media en la que vivían habitualmente era de 409,7 m por encima del nivel del mar. El 60% eran

Tabla 4 Ítems de valoración externa clínica usados para medir la validez convergente con el Cuestionario autoaplicado de Mal de Altura del Lago Louise

<i>Síntomas mentales</i>	
Ninguno	0
Leve trastorno de la atención, ligera lentitud de pensamiento	1
Bradipsiquia moderada, desorientación frecuente	2
Incapacidad para retener información, confusión, alucinaciones	3
<i>Ataxia</i>	
Ninguna	0
Ligera, con algún traspie u ocasional torpeza manual	1
Moderada, con evidente torpeza para caminar o manejar las manos	2
Grave, necesita ayuda para caminar o para comer	3
<i>Disnea</i>	
Ninguna dificultad respiratoria	0
Disnea con el ejercicio moderado (subir una cuesta)	1
Disnea con el ejercicio suave (caminar en llano)	2
Disnea de reposo	3
<i>Temblor</i>	
Ninguno	0
Temblor leve (dificulta o condiciona la firma)	1
Temblor moderado (dificulta el uso de los cubiertos)	2
Temblor grave (incapacitante)	3

varones, edad media 50 ± 8 años, y el 88,6% de los participantes eran neurólogos. Su peso medio era $74,4 \pm 15,2$ kg, y la talla media $170,3 \pm 8,7$ cm. El 31% de los sujetos presentaba migraña y el 15,7% fumaba. No existían personas con enfermedad pulmonar activa o sintomática.

El cuestionario fue realizado al término del curso. El 16% de los sujetos reconoció haber padecido mal de altura y un 36,2% una forma parcial del mismo. Los primeros 2 días del curso tuvieron lugar en Lima, a nivel del mar. La estancia en altura durante los días siguientes fue la siguiente: Cuzco (2 días y 2 noches), 3.400 metros sobre el nivel del mar (msnm); Valle Sagrado (un día y una noche), 2.850 msnm; Machu Picchu (un día), 2.450 msnm. La actividad física realizada durante la estancia en el curso de Neurohistoria fue moderada, no se hicieron travesías de montaña y no existía experiencia previa de exposición en alturas moderadas o grandes.

El valor medio del CMALL fue $3,36 \pm 2,02$ (mediana 3, asimetría 0,61). El rango de valores observado osciló entre 0 y 10 (rango posible: 0-15). Los efectos techo y suelo fueron 7,3 y 1,4%, respectivamente.

La correlación ítem-total corregida (coeficiente de Spearman) fue: 0,27 (ítem sueño), 0,33 (ítem mareos), 0,34 (ítem náuseas), 0,39 (ítem cefalea) y 0,57 (ítem fatiga). El valor del alfa de Cronbach fue 0,61 y el error estándar de

la medida 1,26. La eliminación del ítem 5 (sueño) mejoró el valor del alfa de Cronbach para 0,63.

En relación con la validez convergente, el CMALL se correlacionó significativamente con los ítems de autoexploración física: ataxia, disnea, temblor, síntomas mentales ($r=0,41$, $p=0,002$). La correlación entre los ítems disnea y fatiga fue significativa ($r=0,39$).

La validez discriminante fue adecuada. Las puntuaciones obtenidas en el CMALL fueron significativamente mayores (peores) en el grupo de neurólogos que respondieron haber padecido mal de altura (5,8 puntos vs 3,0 puntos; «U» de Man-Whitney, $p < 0,0001$).

Discusión

Se presentan las propiedades métricas de la versión española del CMALL. Los autores no han encontrado en la literatura médica un proceso de análisis psicométrico y de validación estandarizados, de acuerdo con las modernas teorías psicométricas, de la versión original en lengua inglesa. La adaptación del CMALL se realizó en un grupo de neurólogos expuestos a altura sin aclimatación previa. La muestra puede ser representativa de un grupo de personas de edad media que viajan a zonas de altura sin aclimatación previa y sin propósitos deportivos. La aplicación del CMALL en niños y adolescentes puede infraestimar los síntomas del mal de altura¹⁸.

El porcentaje de puntuaciones en los valores extremos de la escala (efectos techo y cielo) fue pequeño en el CMALL. No se obtuvieron valores elevados en la escala pues no hubo casos graves de mal de altura, ni tampoco exposición a altitudes superiores a 4.000 m.

La consistencia interna hallada, según el alfa de Cronbach, fue moderada (0,63). Ello se explica, en parte, porque el valor del alfa de Cronbach es dependiente del número de ítems que integran una escala, y disminuye conforme se reduce su número en la escala o en la categoría. En un estudio con mineros expuestos a altitud en Chile, el valor del alfa de Cronbach del CMALL fue de 0,70¹⁹.

Las asunciones escalares de los ítems fueron adecuadas, y tan sólo el ítem sueño puntuó por debajo del valor 0,30. El ítem fatiga presentó la mejor correlación ítem-cuestionario. El hecho de tratarse de una población de edad media, que no practica actividades físicas en altura de modo regular, puede haber influido en este resultado. Sin embargo, la fatiga puede ser un síntoma clínico sensible que se asocia frecuentemente con el mal de altura. Un hecho importante del sistema de puntuación es que enfatiza la importancia de la cefalea en la definición del mal de altura. La correlación ítem-total para el ítem cefalea fue mayor que el criterio establecido (0,39).

El error estándar de la medida fue pequeño. Por tanto, la diferencia en un punto que se pudiese obtener en 2 mediciones diferentes de la escala podría deberse al propio error de medición del cuestionario.

El CMALL tiene además una validez discriminante adecuada, ya que las puntuaciones que se han obtenido evidencian que los sujetos de la muestra que presentaban síntomas de mal de altura puntuaban peor en dicho cuestionario. La validez de convergencia de la versión española del CMALL parece ser igualmente correcta.

Sin embargo, este estudio presenta algunas limitaciones. Fue realizado en una muestra de sujetos de edad media expuestos a altura sin aclimatación, la mayor parte neurólogos, por lo que la generalización de sus hallazgos a otros grupos de población podría ser limitada. El análisis de la validez convergente con los ítems de autoexploración física podría no ser extrapolable pues se trata de una muestra entrenada, ya que la valoración clínica fue realizada por los propios neurólogos sujetos de experimentación. A pesar de estar capacitados para valorar si han presentado síntomas de mal de altura, habría sido conveniente una evaluación clínica externa para establecer el diagnóstico de mal de altura. Ya que los síntomas de mal de altura no fueron muy intensos, no se emplearon variables no autorreferidas, como por ejemplo el porcentaje de saturación de oxígeno o la presencia de cianosis. Sin embargo, el análisis de grupos conocidos sugiere la validez de la escala.

Por otro lado, la variabilidad de los datos obtenidos en nuestra muestra es limitada, ya que la mayor parte de los individuos puntuaron en los dos tercios inferiores del rango de la escala. Probablemente se deba a que la exposición a altura fue moderada. Este hecho podría impedir valorar el comportamiento de la escala en personas que presentan mal de altura de mayor intensidad. Sin embargo, los sujetos de nuestro estudio pasaron de una altura a nivel del mal sin aclimatación previa, a una altura superior a 3.500 m. Creemos que este cambio en altitud sí tiene valor, fundamentalmente porque la escala va dirigida a personas que con mayor frecuencia se exponen a una altitud media sin aclimatación y no a una altitud extrema.

Este estudio sugiere que la versión española del CMALL puede ser un cuestionario adecuado para evaluar los síntomas de mal de altura. La población en la que se evaluaron las propiedades métricas del cuestionario estaba mayoritariamente compuesta por neurólogos. Por ello se recomiendan nuevos estudios psicométricos que analicen otras propiedades métricas (reproducibilidad, sensibilidad al cambio), así como su aplicación en otros grupos seleccionados de referencia (deportistas, montañeros, grupos jóvenes y de edad avanzada), mediante el uso combinado de otros instrumentos que evalúen mal de altura^{20,21}. En este tipo de estudios sería recomendable un diagnóstico clínico externo de mal de altura que permitiese realizar un análisis de sensibilidad y especificidad. En conclusión, las propiedades métricas del CMALL parecen ser adecuadas. Este cuestionario auto-aplicado puede ser útil en la detección precoz del mal de altura.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Agradecimientos

A todas aquellas personas que participaron en el curso de Neurohistoria «Neurociencia en las culturas andinas precolombinas», celebrado en Perú en 2009.

Bibliografía

1. Hackett PH, Roach RC. High-altitude illness. *N Engl J Med*. 2001;345:107–14.
2. Silber E, Sonnenberg P, Collier DJ, Pollar AJ, Murdoch DR, Goadsby PJ. Clinical features of headache at altitude. A prospective study. *Neurology*. 2003;60:1167–71.
3. Wilson MH, Newman S, Imray CH. The cerebral effects of ascent to high altitudes. *Lancet Neurol*. 2009;8:175–91.
4. Pesce C, Leal C, Pinto H, González G, Maggiorini M, Schneider M, et al. Determinants of acute mountain sickness and success on Mount Aconcagua (6,962 m). *High Alt Med Biol*. 2005;6:158–66.
5. Serrano Dueñas M. High altitude headache. A prospective study of its clinical characteristics. *Cephalalgia*. 2005;25:1110–6.
6. Headache Classification Committee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders. 2nd edition. *Cephalalgia*. 2004;24 Suppl 1:S1–160.
7. Roach RC, Bartsch P, Hackett PH, Oelz O, the Lake Louise AMS Scoring Consensus committee. The Lake Louise Acute Mountain Sickness scoring system. En: Sutton JR, Houston CS, Coates G, editores. *Hypoxia and Molecular Medicine*. Burlington: Queen City Press; 1993. p. 273–4.
8. Dellasanta P, Gaillard S, Loutan L, Kayser B. Comparing questionnaires for the assessment of acute mountain sickness. *High Alt Med Biol*. 2007;8:184–91.
9. Sampson JB, Kobrick JL. The environmental symptoms questionnaire: revisions and new field data. *Aviat Space Environ Med*. 1980;51:872–7.
10. Sampson JB, Cymerman A, Burse RL, Maher JT, Rock PB. Procedures for the measurement of acute mountain sickness. *Aviat Space Environ Med*. 1983;54:1063–73.
11. Martínez-Martín P, Frades Payo B. Desarrollo de un instrumento de valoración de calidad de vida relacionada con la salud. En: Martínez-Martín P, editor. *Calidad de vida en Neurología*. Barcelona: Ars Medica; 2006. p. 33–48.
12. McHorney CA, Tarlov AR. Individual-patient monitoring in clinical practice: are available health surveys adequate? *Qual Life Res*. 1995;4:293–307.
13. Fayers PM, Machin D, editors. *Quality of Life: Assessment, Analysis and Interpretation*. Chichester: John Wiley & Sons; 2000.
14. Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. 1951;16:297–334.
15. Scientific Advisory Committee of the Medical Outcomes Trust. Assessing health status and quality-of-life instruments: Attributes and review criteria. *Qual Life Res*. 2002;11:193–205.
16. Carod-Artal FJ, González-Gutiérrez JL, Egado-Herrero JA, Varela de Seijas E. Propiedades métricas de la versión española del perfil de las consecuencias de la enfermedad de 30 ítems adaptado al ictus (SIP30-AI). *Rev Neurol*. 2007;45:647–54.
17. Nunnally JC, Bernstein IH. *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill; 1994.
18. Southard A, Niermeyer S, Yaron M. Language used in Lake Louise Scoring System underestimates symptoms of acute mountain sickness in 4- to 11-year-old children. *High Alt Med Biol*. 2007;8:124–30.
19. Vera A, Sepúlveda R, Contreras G. Auto-Reporte de Síntomas Físicos y Correlatos Psicosociales en Trabajadores de la Minería. *Ciencia y Trabajo*. 2006;8:74–8.
20. Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D, Young TA. Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness. *High Alt Med Biol*. 2007;8:27–31.
21. Maggiorini M, Müller A, Hofstetter D, Bärtsch P, Oelz O. Assessment of acute mountain sickness by different score protocols in the Swiss Alps. *Aviat Space Environ Med*. 1998;69:1186–92.