

Original

Estrés y carga alostática en un hospital de alta complejidad

CELIA CRISTINA DEL CANTO, MARÍA LAURA DUPANLOU, STELLA MARIS RUBIO, PABLO LUIS MARTINO, JOSÉ LUIS BONET

CELIA CRISTINA DEL CANTO
Magíster en
Psicoimmunoneuroendocrinología.
Hospital Luis Lagomaggiore.
Mendoza, R. Argentina.

MARÍA LAURA DUPANLOU
Médica Psiquiatra.
Servicio de Salud Mental
Hospital Luis Lagomaggiore.
Mendoza, R. Argentina.

STELLA MARIS RUBIO
Magíster en Inmunología.
Centro Privado de
Endocrinología.
Mendoza, R. Argentina.

PABLO LUIS MARTINO
Doctor en Psicología.
Centro de Investigación en
Neurociencias de Rosario
(CINR),
Facultad de Psicología,
Universidad Nacional de Rosario
(UNR).
Rosario, R. Argentina.

JOSÉ LUIS BONET
Médico Psiquiatra. Fundación
Favaloro.
Ciudad de Buenos Aires,
R. Argentina.

FECHA DE RECEPCIÓN: 26/05/2020
FECHA DE ACEPTACIÓN: 12/06/2020

CORRESPONDENCIA
Mg. Celia Cristina Del Canto.
Charcas 4330, M5521NVH.
Villa Nueva, Mendoza,
R. Argentina;
delcantocelia@gmail.com

Introducción: la carga alostática es el desgaste acumulativo que sufre el organismo cuando este es forzado a una respuesta de estrés intensa e ininterrumpida. El *objetivo* del estudio fue investigar el estrés laboral y la carga alostática en un hospital de alta complejidad. *Materiales y método:* fueron evaluados 74 profesionales de la salud (enfermeros y médicos) de un hospital de alta complejidad de Mendoza, Argentina. La carga alostática se evaluó mediante un índice compuesto por variables biológicas (mediante determinaciones antropométricas y bioquímicas) y psicológicas (*Hospital Anxiety and Depression Scale*). El estrés laboral se evaluó con el *Cuestionario de demandas, control y soporte* y el *Perceived Stress Questionnaire*. *Resultados:* el 63.5% de la muestra total registró estrés laboral alto, mientras que el 32% obtuvo alto nivel de carga alostática. El grupo con alta carga alostática tuvo la mayoría de los parámetros biológicos fuera de rango, como así también más depresión que el grupo con baja carga alostática. El grupo con alta carga alostática era de mayor edad y con más años de servicio hospitalario. *Conclusión:* un porcentaje considerable de profesionales del ámbito hospitalario sufre de estrés laboral y de alta carga alostática con alteración de marcadores biológicos y psicológicos.

Palabras clave: Alostasis – Síndrome de desgaste profesional – Ciencias de la salud – Salud mental – Psicobiología.

Stress and Allostatic Load in a High Complexity Hospital

Introduction: the allostatic load is the cumulative wear suffered by the organism when it is forced to an intense and uninterrupted stress response. The *objective* of the paper was to investigate work stress and allostatic load in a high complexity hospital. *Materials and Method:* 74 health professionals (nurses and doctors) from a high complexity hospital in Mendoza, Argentina, were evaluated. The allostatic load was evaluated using an index made up of biological (by anthropometric and biochemical determinations) and psychological variables (*Hospital Anxiety and Depression Scale*). Work stress was assessed with the *Demands, Control and Support Questionnaire* and the *Perceived Stress Questionnaire*. *Results:* 63.5% of the total sample registered high work stress. 32% obtained a high level of allostatic load. The group with high allostatic load had most of the biological parameters out of range, as well as more depression than the group with low allostatic load. The group with high allostatic load was older and had more years of hospital service. *Conclusion:* a considerable percentage of professionals in the hospital setting suffers from work stress and high allostatic load with alteration of biological and psychological markers.

Key words: Allostasis – Burnout – Health Sciences – Mental Health – Psychobiology.

Introducción

Alostasis, carga alostática y estrés

Alostasis [12, 16] es un concepto que ha jugado un rol prominente en las investigaciones sobre estrés en los últimos años, tanto en animales como en humanos. Se refiere al estado de equilibrio logrado por el organismo con el medio ambiente, por medio de un proceso regulatorio dinámico que mantiene la estabilidad a través de cambios en varios sistemas biológicos (sistema nervioso autónomo, eje hipotálamo hipofisario suprarrenal, metabolismo, sistema inmunitario y aparato cardiovascular). Este proceso se dispara ante demandas internas o externas, y los sistemas operan en amplios rangos, con una constante modificación de los puntos de equilibrio. Por el contrario, los cambios homeostáticos conllevan modificaciones con rango de variabilidad muy estrecho.

Por su parte la carga alostática (CA) [15] es el desgaste acumulativo que sufre el organismo cuando es forzado a adaptarse a situaciones adversas. Es decir, es el «costo» o el «precio» que debe asumir el organismo por una respuesta intensa e ininterrumpida de estrés. La CA equivale entonces a las desregulaciones fisiológicas que sobrevienen cuando el funcionamiento homeostático normal cambia a un rango anormal, generando subsecuente mal adaptación y consecuencias patológicas [15, 17, 23].

Hacia un nuevo índice de carga alostática (ICA)

En los últimos años la evaluación de la CA está siendo ampliamente empleada para medir diferentes parámetros biológicos y/o psicosociales, que el organismo se ve forzado a modificar para adaptarse a las exigencias que el entorno impone. La CA aparentemente se incrementa con la edad, difiere por sexo y ha sido asociada con el estilo y la esperanza de vida, el nivel socioeconómico, las relaciones sociales, el lugar de trabajo, la raza, etnia y factores genéticos [18]. Se considera a la CA un predictor temprano de déficits cognitivos y físicos y de enfermedad y mortalidad [4, 5].

Diferentes estudios han revelado que mediante el análisis conjunto de múltiples biomarcadores es posible elaborar un índice

de CA (ICA) que logra predecir el riesgo de enfermedad más eficientemente que el análisis de cada uno de los biomarcadores por separado [5, 6, 10, 7]. El índice original en torno al Estudio McArthur de envejecimiento exitoso [19] se basó en la medición de 10 variables fisiológicas, en el cual la sumatoria de los valores fuera de rango, indica un mayor esfuerzo fisiológico mientras que valores más bajos indican una mejor adaptación al estrés. La utilidad de evaluar múltiples biomarcadores, particularmente los mediadores primarios estaría en contar con una herramienta práctica y poderosa para mejorar las diagnósticos biomédicos y poder implementar estrategias terapéuticas tempranas para disminuir el nivel de estrés, mejorar la calidad de vida y promover la longevidad [10].

Con base en estas evidencias queda claro que ninguno de los marcadores tomados individualmente tiene un poder predictor, por lo tanto, para poder operacionalizar el concepto de CA, se han construido diferentes ICA basados en un panel de medidas biométricas, metabólicas, cardiovasculares, neuroendocrinas e inmunológicas. Una de las dificultades principales en esta línea, es que actualmente no existe un consenso generalizado o *gold standar* acerca de cuáles son los marcadores que deben conformar el ICA, al contrario, existe una dispersión significativa con respecto a que valores deben priorizarse.

En un interesante trabajo [6] se analizaron 21 estudios de elaboración de índices de CA de 18 maneras distintas, utilizando 26 biomarcadores diferentes; el número varió entre 7 y 14 con al menos un biomarcador de tres categorías: cardiovascular, metabólico e inmunológico. Esta situación claramente impide la operacionalización de la herramienta con mayor precisión. Otra de las dificultades que llama la atención es que en pocos trabajos se hayan usado indicadores psicológicos en la construcción del ICA, a pesar de que hay evidencia de que los indicadores psicológicos pueden ser de los primeros indicios de CA. Respecto a este asunto, recientemente Fava *et al.* [8] elaboraron un cuestionario de CA muy útil y prometedor.

Estrés y carga alostática en el ámbito laboral
Es muy conocido que el estrés crónico podría

ser el mecanismo primordial por el cual un ambiente laboral contribuye a la enfermedad [26], por lo tanto se trata de uno de los contextos donde la CA ha sido ampliamente estudiada y se la considera como un efecto del estrés laboral crónico.

El primer estudio de CA en ámbito laboral [22] encontró que trabajadores de la industria en Alemania con alta demanda laboral tenían alta CA. Siegrist *et al.* [24], al evaluar en trabajadores con desbalance entre esfuerzo y recompensa, encontraron una interacción entre tabaquismo, CA y menor cantidad de células progenitoras derivadas de médula ósea. Li [13] en un estudio en trabajadores de la industria en China encontró una desregulación de los parámetros del perfil glicolipídico del ICA relacionados con edad, sexo masculino y bajo control. Sun *et al.* [25], en un estudio de muestra numerosa, igualmente encontró que la mayor edad, el bajo nivel de educación, la alta demanda, el bajo soporte y los rasgos de personalidad tipo A, se relacionan con alta CA. En 2006 von Thiele *et al.* [27], encontraron alta CA en mujeres trabajadoras suecas en atención en salud pública, nivel relacionado con edad, fatiga y falta de recuperación. Bellingrath [1], en un estudio de mujeres maestras alemanas con una media de 45 años, el desbalance entre esfuerzo/recompensa y agotamiento vital, se correspondió con mayores niveles de CA. En una revisión sistemática de 860 artículos [14] los resultados indicaron asociación entre incremento de CA y desbalance esfuerzo/recompensa, bajas condiciones de seguridad y escasa capacidad de decisión y control.

Dado el frecuente y preocupante impacto del estrés y de la carga alostática en ámbitos laborales, los objetivos del presente estudio fueron los siguientes: a) relevar el nivel de estrés laboral en profesionales del ámbito hospitalario, b) examinar la CA mediante un índice de CA que incorpore variables biológicas y psicológicas, y c) comparar los subgrupos de CA alta y CA baja conforme a las variables recolectadas (sociodemográficas, biológicas y psicológicas).

Materiales y método

Diseño del estudio: observacional (transversal).

Participantes: la muestra fue conformada por 75 voluntarios, médicos y enfermeros que cumplían funciones asistenciales activas en el Hospital Luis Lagomaggiore de la Provincia de Mendoza (hospital público de alta complejidad al que asiste una población urbano marginal). Se excluyó a quienes se encontraban cursando enfermedades incapacitantes para la actividad laboral y quienes estaban medicados con corticoides (en total una sola persona). Quedó un *N* final de 74 participantes, 36 de los cuales trabajan en áreas críticas (Unidad Coronaria, Terapia Intensiva y Neonatología), y 38 en áreas no críticas (Consultorio Externo, Psiquiatría, Oncología, Maternidad). Se define como «unidad crítica» a un servicio de alta complejidad para la asistencia y soporte de pacientes que tienen comprometida su supervivencia con una injuria severa y alteración de uno/varios de sus órganos.

Procedimiento: este estudio de investigación clínica contó con la autorización de la Dirección del Hospital, Recursos Humanos y su Comité de Ética de Investigaciones. Se citó a los participantes a las 7:30 h con 12 horas de ayuno, en grupos de 10 personas. Se firmó el consentimiento informado, se recabaron datos sociodemográficos, y se realizó la extracción de 10 ml de sangre venosa a las 8:00 h y a las 17 h. Se midió frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y diastólica con 3 minutos de reposo, perímetro abdominal, peso y talla. Luego se administraron las escalas psicométricas.

1. Evaluación de la CA

1.1 Marcadores biológicos de CA

En la tabla 1 se indican los parámetros evaluados, con sus valores normales y/o puntos de corte considerados fuera de rango. Estos fueron obtenidos por personal médico y de enfermería idóneo luego 3 minutos de reposo.

1.2 Marcadores psicológicos de CA

Con el fin de mensurar el estado emocional de la población estudiada se administró la versión traducida y validada de la *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS) [28] que es uno de los instrumentos más utilizados para evaluar ansiedad y depresión, tanto en enfermos físicos como mentales, y en la población general; la escala está conformada por dos subescalas que evalúan ansiedad y depresión, siendo un

instrumento válido para determinar la gravedad del cuadro anímico que presenta el sujeto. Cada subescala se puntúa de 0 a 21, siendo normal el puntaje de 0 a 7, anormal más de 11 y limítrofe entre 8 y 10.

Tabla 1. Parámetros biológicos y psicológicos utilizados para la construcción del ICA (rangos considerados anormales)

Marcadores de riesgo	
<i>Metabólico</i>	
- IMC:	>25Kg/m ²
- Perímetro abdominal:	M>88cm; H>102cm
- Glucemia:	>1.1 g/L.
- HbA1C:	(> 5.9%)
- Colesterol total:	>2 g/L.
- LDL:	> 1g/L.
- HDL:	< 0.3 g/L.
- Triglicéridos:	> 1.6 g/L
<i>Cardiovascular</i>	
- TA:	>140/90mmHg.
- FC:	> 90lat/min.
<i>Inflamatorio</i>	
- PCR:	> 6mg/L.
- TNF α :	> 8.1pg/mL.
- IL1:	> 5pg/mL.
<i>Neuroendocrino</i>	
- S-DHEA:	M<74.8ug/dL;H <139.7 ug/dL.
- Cortisol matinal y vespertino:	
Mat	<3.7 ó >19.4ug/dL;
Vesp	<2.9 ó >17.3 ug/dL.
- Prolactina:	M>29.9ng/mL;H>18.12ng/mL.
<i>Psicológico</i>	
Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HADS)	

Los niveles séricos de colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, y glucosa se determinaron mediante metodologías enzimáticas y químicas con un autoanalizador CM 250 Wiener. Los niveles séricos de hemoglobina glicosilada fueron obtenidos por inmunoturbidimetría en un autoanalizador CM 250 Wiener. Los de proteína C reactiva por aglutinación en partículas de látex. Los de insulina, S-DHEA, cortisol, prolactina, IL-1 β y TNF α por inmunquímica acoplada a electroquimioluminiscencia en un autoanalizador Imulite 1000.

1.3 Determinación del índice de carga alostática (ICA)

A partir de estos 21 biomarcadores antropométricos, psicométricos y biológicos, se construyó un índice de CA. Tomando en cuenta los valores de referencia de cada parámetro se otorgó puntaje de 0 (si se encontraban dentro de valo-

res normales) o 1 (para valores igual o mayor al límite superior), con excepción de S-DHEA y HDL colesterol, para los que se tomó en cuenta el límite inferior. Luego se sumaban estos parámetros fuera de rango y se obtenía un puntaje. Siguiendo la metodología de otros trabajos similares, se determinó el percentil 75 como punto de corte, considerando que los sujetos que reunían un puntaje igual o superior al percentil 75 como individuos con carga alostática alta (CAA), inversamente, los que no alcanzaban este nivel, carga alostática baja (CAB).

2. Evaluación del estrés laboral

Para determinar el nivel de estrés laboral y las características psicológicas relacionadas con el trabajo, se utilizaron 2 herramientas autoadministradas: el *Cuestionario demandas, control y soporte* derivado del modelo de Karasek [11], utilizándose los siguientes puntos de corte: bajo (menos de 27) medio (28-38), alto (mayor a 39). Luego, se administró la versión validada al español del *Perceived Stress Questionnaire* [21], que consta de 30 ítems con respuestas tipo Likert, con el objetivo de evaluar la percepción del estrés a través de seis factores: tensión-inestabilidad-fatiga; aceptación social de conflictos; energía y diversión; sobrecarga; satisfacción para autorrealización; miedo y ansiedad. Para su puntuación se obtuvo el índice PSQ recomendado por los autores, y a través de la media y DS se obtuvo el puntaje Z.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los resultados obtenidos se utilizó el software estadístico *GraphPad Prism 5.0* y *GraphPad Instat3*. Los resultados se presentan como promedio $\pm$ DS, y porcentaje según el caso. Las diferencias entre grupos se calcularon utilizando ensayos no paramétricos Mann-Whitney y prueba T cuando fue apropiado. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo. Para las pruebas psicométricas, el análisis se realizó con la prueba de chi cuadrado, con un nivel de significación alfa α de 0.05.

Resultados

En la tabla 2 se observa la distribución de acuerdo con la edad, sexo, años de trabajo en el hospital, nivel estrés laboral, trabajo en áreas críticas o no y nivel de actividad física,

con el objetivo de evaluar la posible presencia de variables de error que podrían estar presentes por una distribución desigual en los mismos (tabla 2).

En la tabla 3 vemos los resultados del análisis de todos los parámetros de CA, que luego conformarán el ICA, en el total de los sujetos de la muestra, y el porcentaje de sujetos en los que estos valores se encuentran fuera de rango. Este porcentaje es variable, desde, a modo de ejemplo, el 8.1 % con la prolactina alta, el 70.8% en el IMC anormal, el 68 % la ansiedad incrementada o el 48.64 % la SDHEA baja.

En la tabla 4 se muestra los valores encontrados luego de la confección del ICA. El 32.42% (24 sujetos) tiene un índice de CA alto (CAA), y el 67.58 % (50) un ICA bajo. Cuando se los discriminó por edad, sexo, estrés laboral, estrés percibido, años de servicio, área de trabajo, intensidad de actividad física, no se detectaron diferencias significativas entre ambos grupos en el ICA. Cuando se comparan los restantes biomarcadores de ambos grupos se encontró una diferencia claramente significativa en la mayoría de los parámetros. Por otro lado, el valor promedio de índice de CA se encontró por debajo del valor calculado normal de 8 (percentil 75).

Tabla 2. Datos sociodemográficos de la muestra total

Datos	N: 74	% fuera de rango
Edad	42.39 (±11.86)	-
Femenino	55 (74 %)	-
Masculino	19 (26 %)	-
Estrés percibido	1.2	63.5
<i>Job Strain</i>	29.7	63.5
Años de servicio	10.59	-
Actividad física (=> 1vez semana)	59.45%	-
Unidades no críticas	38 (51.35%)	-
Unidades críticas.	36 (48.65%)	-
Promedio general CA	6.90	32.42 (>/= perc.75)

Discusiones

En el presente trabajo nos propusimos pesquisar el nivel de estrés laboral y de CA en trabajadores de un hospital de alta complejidad. Esta última a través de una combinación de marcadores biológicos y psicológicos.

El primer hallazgo relevante fue el elevado y preocupante nivel de estrés laboral en la mayoría de la población estudiada, lo que indicaría que un alto porcentaje de los trabajadores del hospital se encuentra sometida a elevados niveles de estrés crónico. El alto nivel de estrés laboral en esta población es un dato ampliamente conocido y con fuerte evidencia de investigación; la actual es un aporte más que indica la necesidad de tener en cuenta el estrés en esta población particular. De hecho, en las descripciones iniciales del recientemente aceptado por la OMS

como síndrome de desgaste profesional, se hicieron en este tipo de trabajo de servicio, con el impacto que tiene en la salud personal, y el rendimiento laboral.

Por otro lado, y en congruencia con otros estudios [5, 6, 7, 10, 12], se confeccionó un índice de carga alostática (ICA) con un conjunto de diferentes parámetros biológicos; agregándose otros considerados actualmente de gran relevancia, como parámetros inflamatorios y factores psicológicos como ansiedad y depresión. Se obtiene, así, un índice integrado de parámetros biológicos y psicológicos, que es uno de los objetivos actuales para operacionalizar y otorgar precisión a la CA. Se relevó el nivel de CA en la muestra general. En línea con la bibliografía internacional, se encontró que el 32 % de la población estudiada tiene un alto nivel de CA. Esto indica

Tabla 3. Resultados panel de marcadores de la muestra total

Parámetros	N: 74	% fuera de rango
<i>Psicológicos</i>		
Ansiedad	9.02	68.9
Depresión	5.54	28
<i>Metabólicos</i>		
IMC	26.2	70.8
Perímetro abd.	90.58	56.75
Glucemia.	0.93	10.8
Hemoglobina glicosilada.	5.56	17.56
Insulina	9.68	14.86
Colesterol	1.92	29.7
total:		
HDL	0.45	18.9
LDL	1.16	60.8
Triglicéridos	1.32	20.27
<i>Cardiovasculares</i>		
TAS	119.52	12.16
TAD	80.54	24.32
Frecuencia cardíaca.	74.93	8.1
<i>Neuroendócrinos</i>		
Cortisol basal	15.76	27.02
Cortisol vespéral	10.09	8.10
SDHEA	112.25	48.64
Prol	11.02	8.10
<i>Inflamatorios</i>		
PCR	4.89	14.86
IL-1	5.51	18.91
TNF-a	122.63	94.59

que un porcentaje considerable de la muestra se encuentra con un riesgo incrementado de enfermedades cardio-cerebrovasculares, metabólicas, inmunitarias y psicológicas. Es de notar que, si bien la mayoría (63%) de la población se percibe altamente estresada, solamente el 32% de la población evidencia un nivel de CA alta.

Luego, según los resultados de la aplicación del ICA, se dividió la muestra en dos grupos: uno con índice de CA alta (CAA) y el otro con índice de CA baja (CAB). Es de destacar que, dado que no se encontró diferencias ni en el PSQ ni en el *Job Strain*, se puede inferir que ambos grupos presentan el mismo nivel de estrés laboral; sin embargo, sí presentaban diferencias en el nivel de CA. Esto indicaría que el grupo CAA aunque se perciba con un alto nivel de estrés, puede continuar trabajando, pero como se advierte, «pagando un costo» o desgaste, que, sumado en el tiempo, desajusta los circuitos fisiológicos, sin

desarrollar una enfermedad evidente inicialmente. También es posible especular en el grupo CAA, la presencia de un factor determinado que produzca mayor desgaste, que deteriore o «impacte» más, empeorando los resultados fisiológicos.

Comparando ambos grupos (CAA y CAB) y a pesar de que la muestra está compuesta por una mayoría de mujeres, no se observa una diferencia significativa asociada al sexo. Tampoco por las características específicas del área de trabajo, aunque se esperó que los trabajadores de áreas críticas, pacientes agudos y graves, pudieran tener mayor nivel de CA, esto no fue corroborado.

Si bien contamos con múltiples evidencias de que la actividad física es antiinflamatoria y protectora frente al estrés, cuando se dividió la muestra por frecuencia de la actividad física referida, tampoco se pudo encontrar diferencia significativa entre ambos grupos.

Con respecto a los marcadores psicológicos, los miembros del grupo CAA están más ansiosos y deprimidos que los del CAB, sin diferencia significativa en relación con ansiedad, pero sí en cuanto a los niveles de depresión. Teniendo en cuenta que en el grupo de CAB se observa un alto nivel de estrés laboral, de ansiedad y depresión, pero menos desregulados los marcadores fisiológicos, entonces se podría especular que estas emociones son el primer indicador que se desajusta, o sea el primer indicio de que el sistema corporal y psicológico se altera, aún antes de la desregulación de los circuitos fisiológicos. Es importante considerar que estos indicadores de emociones negativas determinan un riesgo alto de enfermedad mental próxima.

Asimismo, el grupo de CAA, como era esperable, tiene la mayoría de los parámetros fuera de rango, que indica el mayor riesgo al que están expuestos; a nivel metabólico, se observó un aumento significativo en los niveles de glucemia, insulinemia, y hemoglobina glicosilada, junto con un nivel más alto de colesterol total, LDL, y triglicéridos. Todo lo cual involucra a los principales factores de riesgo para desarrollar aterosclerosis, enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico.

Tabla 4. Subgrupos con CA alta (CAA) y baja (CAB) N=74

Datos	CAA n: 24 (32.42%)	CAB n: 50 (67.58%)	P (prueba t)
Edad	51 ds 9.67	38.2 ds 10.58	0,0000011
Femenino	17	38	chi sq: 0.23
Masculino	7	12	-
Estrés percibido	1.146	1.248	0.94
Estrés laboral	29.76	29.67	0.54
Años de servicio	16.41	6.68	0.001
Area crítica	11 (45.83)	27 (54)	chi-sq: 0.4329; p= 0.510555
Area no crítica	13 (54.16)	23 (46)	chi-sq: 0.1468; p= 0.70
Act. fsica=> 1	13 (54.16)	30 (60)	chi-sq: 0.2267; p= 0.633995
Act. fisica <1	11 (45.84)	20 (40)	chi Sq: 0.0915; p= 0.76
Biomarcadores	CAA	CAB	P valor
<i>Psicométricos</i>			
Ansiedad	9.62 (3.73)	8.74 (3.13)	0.322
Depresión	7.04 (3.89)	4.82 (2.42)	0.015
<i>Metabólicos</i>			
BMI	28.80 (3.64)	24.95 (4.24)	0.0001
Perímetro abd.	99.54 (9.48)	86.28 (12.69)	0.0001
Glucemia	1.16 (0.59)	0.82 (0.07)	0.011
Hemoglobina glicosilada	6.03 (1.01)	5.34 (0.40)	0.003
Insulina	15.8 (19.06)	6.74 (5.96)	0.031
Colesterol total	2.42 (1.273)	1.68 (0.427)	0.01
HDL	0.4 (0.154)	0.47 (0.16)	0.072
LDL	1.43 (0.38)	1.02 (0.33)	0.0001
Triglicéridos	2.11 (1.56)	0.94 (0.41)	0.001
<i>Cardiovasculares</i>			
TAS	129.375 (18.01)	114.8 (11.06)	0.0009
TAD	87.5 (13.18)	77.2 (8.64)	0.001
Frecuencia cardíaca	74.5 (8.79)	75.14 (11.01)	0.788
<i>Neuroendocrinos</i>			
Cortisol basal	13.44	16.9	0.006
Cortisol vespéral	9.7	10.8	0.534
SDHEA	81.77	126.88	0.054
Prolactina	9.64 (7.53)	11.668	0.372
<i>Inflamatorios</i>			
PCR	4.98	4.85	0.93
IL-1	6.47	5.05	0.16
TNF-a	234.75	68.81	0.021

A nivel cardiovascular, se encontró una diferencia significativa en la tensión arterial sistodiastólica, no así en la frecuencia cardíaca. Estos indicadores de actividad cardiovascular están influenciados en forma directa por la actividad del sistema nervioso simpático y los niveles de cortisol. Hoy en día la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido la importancia que puede representar el estrés en esta alteración cardiovascular y también ha subrayado la dificultad de cuantificar esa influencia en el desarrollo de esta enfermedad.

A nivel neuroendocrino, es conocido que en el estrés crónico se encuentra alterado el eje del cortisol con una hipercortisolemia, cuyo primer indicador es la pérdida del ritmo circadiano y una relación adecuada con la SDHEA, amortiguador natural del cortisol. En ambos grupos los niveles séricos de cortisol se encuentran dentro del rango normal, no muestran una hiperactividad del eje adrenal sólo se evidenció una leve diferencia, algo más alto el cortisol basal en el CAB. No obstante, se pueden apreciar dos cosas: que en el grupo CAA el ritmo circadiano del cortisol

se encuentra más «achataado» que en el CAB; mientras que otro biomarcador neuroendocrino, la S-DHEA, se encontró más baja en el grupo CAA, lo que significaría que puede estar actuando como una falla en el efecto compensador frente al estrés. Si bien estos hallazgos no configuran una alteración del funcionamiento del eje HPA, se puede inferir el achatamiento del ritmo y la baja de la SDHEA, como indicadores del comienzo de una falla en el mecanismo neuroendocrino. Este tipo de respuesta puede ser más útil para el estudio de estos pacientes que el estudio del hipercortisolismo en sí mismo [3] y nos proporciona información de una mayor predisposición a la depresión y al estrés post-traumático.

Con respecto a los marcadores proinflamatorios se observó niveles muy elevados de TNF α en los trabajadores independientemente de sexo y lugar de desempeño; este resultado era esperado y hay muchos trabajos en la literatura científica con resultados en la misma dirección: en presencia de un estímulo estresante, se elevan los niveles circulantes de las citoquinas proinflamatorias [9, 20, 2]. El incremento de los marcadores de inflamación, TNF, indicaría una activación asintomática precoz de la respuesta inmune proinflamatoria o un estado proinflamatorio de bajo grado. Contamos con evidencias de que este estado genera una susceptibilidad para el desarrollo de enfermedades inflamatorias crónicas, autoinmunes y cáncer. También se ha descrito una asociación entre la desregulación de metabolismo en pacientes con alto índice de masa corporal y al aumento de TNF α , que se relaciona con el proceso inflamatorio que se produce en la obesidad. Todo esto apoyaría el concepto de que los trabajadores hospitalarios, presentan un elevado riesgo de desarrollo de diabetes mellitus, aterosclerosis y otras enfermedades inflamatorias crónicas y/o autoinmunes.

El otro hallazgo relevante, es que en ambos grupos se encontró una diferencia significativa en dos características demográficas: la edad y los años de servicio en el hospital. En relación con la edad, si bien es un hallazgo ya reportado en otros estudios similares [5], en este también encontramos un promedio 10 años de mayor edad en el grupo CAA.

Esto, en una primera impresión, parecería ser una inconsistencia metodológica, es decir, el ser más joven implica una mayor capacidad adaptativa, debido a circuitos fisiológicos más plásticos. Para confirmar si la diferencia era solo etaria, se estudió desde hace cuánto tiempo la persona trabaja en el hospital: se observa que la antigüedad en el trabajo en el grupo de CAA era de 18 años y en CAB sólo de 7.

Teniendo en cuenta que por definición la CA es un proceso dinámico y progresivo, donde primero se desregularían los circuitos fisiológicos, proinflamatorios, metabólicos, hemodinámicos y psicosociales, surgiendo que las enfermedades son consecuencia de esa desregulación sostenida en el tiempo, entonces la diferencia en edad y años de trabajo podría estar indicando la presencia del proceso progresivo de CA. Es decir, que el organismo va pagando un costo por la adaptación al estrés, a lo largo de los 10 años se van alterando los parámetros fisiológicos, lo cual sería una forma de confirmar la idea central de la alostasis/CA. En otras palabras, los parámetros alterados del grupo de CAA es lo que «queda después de 10 años de desgaste, de trabajo en el hospital».

Considerando que la edad promedio de la población estudiada fue de 42 años, alrededor de los 40 años se encontraría la «ventana de oportunidad» para examinar estrés psicosocial y CA en trabajadores aparentemente sanos y realizar intervenciones para reducirla: programas para mejorar la cantidad y calidad del sueño, soporte social, sentido del propósito, autoestima, dieta saludable, actividades de promoción para evitar abuso de alcohol, sustancias y automedicación, actividad física y motivación hacia capacitación para aumentar nivel de educación.

Limitaciones del estudio

El presente trabajo no hace posible confirmar, por el diseño implementado, que el grupo con CAA tiene mayor riesgo de enfermar o de morir, solo podemos afirmar esto basado en la bibliografía internacional actual.

Conclusiones

El presente estudio muestra que la mayoría del personal de un hospital de alta

complejidad de Argentina presenta alto nivel de estrés laboral y niveles de CA considerables. La CA se midió a través de un índice que combina marcadores biológicos (cardio-vasculares, metabólicos, neuroendocrinos e inflamatorios) y psicológicos (ansiedad y depresión). En ambos grupos no encontramos diferencias respecto a la actividad física, al área de trabajo en el hospital, ni al

sexo. Sin embargo, cabe destacar que ambos grupos presentan una diferencia significativa en dos características demográficas: edad y años de servicio en el hospital. Podemos demostrar que después de siete años de trabajo, se abre una «ventana de oportunidad» para evaluar la CA lo que ofrece la posibilidad de intervenir preventivamente.

Tabla 5. Principales hallazgos o *highligths*

1. El 63,5% de los profesionales de la salud de un hospital de alta complejidad presentan un alto nivel de estrés laboral,
2. El 32 % de la población presentó un índice de carga alostática alto.
3. Si comparamos los grupos con ICA versus ICAB encontramos:
 - a) no hay diferencias en el nivel de estrés laboral y estrés percibido;
 - b) no hay diferencias en el área de trabajo (crítica o no crítica);
 - c) no hay diferencia en la actividad física;
 - d) predominio del sexo femenino, pero no significativo en el ICA;
 - e) diferencia significativa en la edad y en los años de servicio.

Referencias

1. Bellingrath SW, Weigl T, Kudielka BM. Chronic work stress and exhaustion is associated with higher allostatic load in female school teacher. *Stress*. 2009; 12(1):37-48. DOI: 10.1080/10253890802042041.

2. Black P. Immune system-central nervous system interactions: effect and immunomodulatory consequences of immune system mediators on the brain. *Antimicrob Agents Chemother*. 1994;38(1)7-12. PMID: 8141583. DOI: 10.1128/aac.38.1.7

3. Burke HM, Davis MC, Otte C, Mohr DC. Depression and cortisol response to psychological stress: a metaanalysis. *Psychoneuroendocrinology*. 2005;30(9)846-56. PMID: 15961250. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2005.02.010

4. Castagné R, Garès V, Karimi M, Chadeau-Hyam M, Vineis P, Delpierre C, et al. Allostatic load and subsequent all-cause mortality: which biological markers drive the relationship? Findings from a UK birth cohort *Eur J Epidemiol*. 2018;33(5)441-58. PMID: 29476357. DOI: 10.1007/s10654-018-0364-1.

5. Christensen DS, Flensburg-Madsen T, Garde E, Hansen ÅM, Masters Pedersen J, Mortensen EL. Early life predictors of midlife allostatic load: A prospective cohort study. *PLoS One*. 2018;13(8):e0202395. PMID: 30114237. DOI: 10.1371/journal.pone.0202395.

6. Duong MT, Bingham BA, Aldana PC, Chung ST, Sumner AE. Variation in the Calculation of Allostatic Load Score: Twenty-One Examples from NHANES. *J Rac Ethn Health Disparities*. 2017;4(3):455-61. PMID: 27352114. DOI: 10.1007/s40615-016-0246-8

7. Esser A, Kraus T, Tautz A, Minten H, Lang J. Building an allostatic load index from data of occupational medical checkup examinations: a feasibility study. *Stress*. 2019;22(1):9-16. PMID: 30348041. DOI: 10.1080/10253890.2018.1492537.

8. Fava GA, McEwen BS, Guidi J, Gostoli S, Offidani E, Sonino N. Clinical characterization of allostatic overload. *Psychoneuroendocrinology*. 2019;108:94-101. PMID: 31252304. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2019.05.028

9. Haddad J, Saadé N, Safieh-Garabedian B. Cytokines and neuroimmune-endocrine interactions: a role for the hypothalamic-pituitary-adrenal revolving axis. *J Neuroimmunol*. 2002;133(1-2):1-19. PMID: 12446003. DOI: 10.1016/S0165-5728(02)00357-0.

10. Juster RP, McEwen BS, Lupien SJ. Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition. *Neurosci Biobehav Rev.* 2010;35(1):2-16. PMID: 19822172. DOI:10.1016/j.neubiorev.2009.10.00
11. Karasek RA. Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Adm Sci Q.* 1979;24(2):285-308. DOI: 10.2307/2392498
12. Lee SW. A copernican Approach to Brain Advancement: The Paradigm of Allostatic Orchestration. *Front Hum Neurosci.* 2019;13:129. PMID: 31105539. DOI: 10.3389/fnhum.2019.00129
13. Li WZ, Jun-Quan Zhang JQ, Sun J, K JH, Dong ZY, Wang S. Job stress related to glycolipid allostatic load, adiponectin and visfatin. *Stress Health.* 2007;23(4):257-66. DOI: 10.1002/smi.1145.
14. Mauss D, Li J, Schmidt B, Angerer P, Jarczok MN. Measuring allostatic load in the workforce: a systematic review. *Ind Health.* 2015; 53(1):5-20. PMID: 25224337. DOI: 10.2486/indhealth.2014-0122.
15. McEwen BS. Good side of stress. *Stress.* 2019;22(5):524-25. PMID: 31237468. DOI: 10.1080/10253890.2019.1631794
16. McEwen BS. Physiology and Neurobiology of Stress and Adaptation: Central Role of the Brain. *Physiol Rev.* 2007;87(3):873-904. PMID: 17615391. DOI: 10.1152/physrev.00041.2006
17. McEwen BS, Wingfield JC. What is in a name? Integrating homeostasis, allostasis and stress. *Horm Behav.* 2010;57(2):105-11. PMID: 19786032. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2009.09.011
18. McEwen BS. Neurobiological and Systemic Effects of Chronic Stress. *Chronic stress.* 2017;1:10. PMID: 28856337. DOI: 10.1177/2470547017692328.
19. Petretto DR, Pili R, Gaviano L, Matos López C, Zuddas C. Envejecimiento activo y de éxito saludable: una breve historia de modelos conceptuales. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2016; 51(4):229-41. DOI: 10.1016/j.regg.2015.10.003.
20. Punt J, Stranford S, Jones P, Owen JA. *Kuby Immunology.* 8th ed. London: Freeman and Co Ltd, 2018.
21. Sanz-Carrillo C, García-Campayo J, Rubio A, Santed MA, Montoro M. Validation of the Spanish Version of the Perceived Stress Questionnaire. *J Psychosom Res.* 2002 Mar;52(3):167-72. PMID: 11897235. DOI: 10.1016/S0022-3999(01)00275-6
22. Schnorpfeil P, Nol A, Schulze R, Ehler U, Frey K, Fischer JE. Allostatic load and work conditions. *Soc Sci Med.* 2003; 57(4):647-56. PMID: 12821013. DOI: 10.1016/S0277-9536(02)00407-0
23. Schulkin J, Sterling P. Allostasis: A Brain-Centered, Predictive Mode of Physiological Regulation. *Trends Neurosci.* 2019; 42(10):740-52. PMID: 12821013. DOI: 10.1016/j.tins.2019.07.010
24. Siegrist J, Li J. Work Stress and Altered Biomarkers: A Synthesis of Findings Based on the Effort–Reward Imbalance Model. *Int J Environ Res Public Health.* 2017; 14(11):1373. PMID: 29125555. DOI: 10.3390/ijerph14111373
25. Sun J, Wang S, Zhang JQ, Li W. Assessing the cumulative effects of stress: the association between job stress and allostatic load in a large sample of Chinese employees. *Work Stress.* 2007; 21(4):333-47. DOI:10.1080/02678370701742748
26. Taylor SE, Repetti RL, Seeman T. Health psychology: what is an unhealthy environment and how does it get under the skin? *Annu Rev Psychol.* 1997; 48:411-47. PMID: 9046565. DOI: 10.1146/annurev.psych.48.1.411
27. von Thiele UL, Lindorfs P, Lundberg U. Self-rated recovery from work stress and allostatic load in women. *J. Psychosom Res.* 2006; 61(2): 237-42. PMID: 16880027. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2006.01.015
28. Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983; 67(6):361-70. PMID: 6880820. DOI: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x