

Original

Ansiedad general en profesionales sanitarios y factores relacionados

Rosa María Canela Valls^a, Gisela Carrasco Ribot^b, David Garriga Martín^c

a Enfermería, UCI Quirúrgica/Equipo de Resposta Rápida, Hospital Clínic de Barcelona, España.

b Enfermería, Servicio de Hematología, Hospital Clínic de Barcelona, España.

c Enfermería, UCI Quirúrgica, Hospital Clínic de Barcelona, España.

Recibido el 4 de febrero de 2026. Aceptado el 12 de febrero de 2026.

Disponible en Internet el 26 de febrero de 2026.

Resumen

Introducción: la ansiedad general en cuidados críticos puede afectar al bienestar y al desempeño profesional. El objetivo fue describir el grado de ansiedad general en profesionales sanitarios de UCI y analizar su relación con factores sociolaborales. **Métodos:** se diseñó un estudio descriptivo, observacional, transversal y unicéntrico en la UCI Quirúrgica y el Área de Vigilancia Intensiva del Hospital Clínic de Barcelona. Muestreo de conveniencia, participaron 85 profesionales y se analizaron 61 cuestionarios válidos, enfermería, auxiliares y médicos, antigüedad mayor de 6 meses. Se recogieron variables sociodemográficas y laborales mediante cuestionario ad hoc y se midió la ansiedad con la Kuwait University Anxiety Scale, KUAS, 20 ítems, rango 20–80. Se emplearon mediana y rango intercuartílico, U de Mann-Whitney y Rho de Spearman, alfa 0,05, SPSS v22. **Resultados:** la muestra fue mayoritariamente femenina, 82%, y de enfermería, 83,6%, edad mediana 36 años. La KUAS total presentó una mediana de 29, RIC 25,0–33,5. No se observaron diferencias significativas según sexo, turno, responsabilidades familiares, pérdida familiar reciente, formación previa o percepción de formación, p mayor de 0,05. Tampoco se hallaron correlaciones significativas con edad, experiencia laboral total o experiencia en UCI, p mayor de 0,05. **Conclusiones:** en esta muestra de UCI, la ansiedad general no se asoció con las variables analizadas. Futuros estudios deberían incorporar determinantes organizativos y psicosociales, carga asistencial, sueño, apoyo y burnout, y evaluar intervenciones de apoyo psicológico estructuradas en distintos momentos asistenciales.

Palabras clave: enfermería; auxiliar de enfermería; ansiedad general; unidad de cuidados intensivos.

Abstract

Introduction: General anxiety in critical care can affect well-being and professional performance. The objective was to describe the level of general anxiety in ICU healthcare professionals and analyze its relationship with socio-occupational factors. **Methods:** A descriptive, observational, cross-sectional, single-center study was conducted in the Surgical ICU and the Intensive Care Unit of the Hospital Clínic of Barcelona. Convenience sampling was used, with 85 professionals participating and 61 valid questionnaires analyzed. Participants included nurses, nursing assistants, and physicians with more than 6 months of seniority. Sociodemographic and occupational variables were collected using an ad hoc questionnaire, and anxiety was measured with the Kuwait University Anxiety Scale (KUAS), 20 items, range 20–80. Median and interquartile range, Mann-Whitney U test, and Spearman's rho (alpha 0.05) were used for analysis, with SPSS v22. **Results:** The sample was predominantly female (82%) and nurses (83.6%), with a median age of 36 years. The total KUAS score had a median of 29 (IQR 25.0–33.5). No significant differences were observed according to sex, shift, family responsibilities, recent family loss, prior training, or perceived training ($p < 0.05$). No significant correlations were found with age, total work experience, or ICU experience ($p < 0.05$). **Conclusions:** In this ICU sample, general anxiety was not associated with the variables analyzed. Future studies should incorporate organizational and psychosocial determinants, workload, sleep, support, and burnout, and evaluate structured psychological support interventions at different points in care.

Keywords: Nursing; Nursing Assistant; Generalized Anxiety; Intensive Care Unit.

La ansiedad es un sentimiento intrínseco a la condición humana que se define como un sufrimiento psicológico que perturba el comportamiento del individuo y puede comprometer su funcionamiento ordenado repercutiendo física y psíquicamente en el sujeto¹. Es una respuesta defensiva de nuestro organismo, ante una situación que para la persona que la padece, es vivida como peligrosa, ya que provoca un estado transitorio de terror, nerviosismo y activación fisiológica^{2,3}.

El término genera cierta controversia, pues a menudo se habla indistintamente de ansiedad, miedo, tensión, angustia, etc.¹. Podemos diferenciar tres tipos de componentes en la ansiedad, que pueden actuar conjunta o independientemente. En primer lugar, tenemos el componente cognitivo o de pensamiento o experiencia subjetiva, que son el temor y nerviosismo asociados a los pensamientos por anticipación ante un peligro. Además, tenemos las respuestas fisiológicas y, finalmente, las de conducta motriz^{2,3}.

Cuando la ansiedad supera determinados límites, pueden aparecer consecuencias en la salud del individuo, impidiendo su normal comportamiento y funcionamiento, e interfiriendo de manera notable en sus actividades sociales. Según la predisposición biológica y psicológica de cada persona se mostrará más susceptible a unos u otros síntomas, pudiendo ser el espectro diferente en cantidad y calidad¹. En ocasiones, incluso, cuando la ansiedad es proporcionada al hecho causante y se manifiesta dentro de cierta normalidad, pueden no apreciarse síntomas, o al menos no en un alto grado¹.

Los síntomas somáticos asociados a la ansiedad pueden afectar todos los órganos y sistemas: cardiovasculares (palpitaciones, taquicardia, dolor precordial), los más frecuentes junto con los respiratorios (sensación de ahogo, respiración acelerada y superficial); gastrointestinales (diarrea, estreñimiento, colon irritable, alteraciones del tránsito intestinal en general, dolor abdominal...); urinarios (micción frecuente y tenesmo vesical); neurológicos (síndrome vertiginoso, cefalea, síncope...); trastornos del sueño (insomnio, sensación de no descansar, despertares frecuentes...)³.

Los profesionales sanitarios y, en particular, el personal de enfermería de UCI pueden sufrir ansiedad general. Las UCIs son lugares dotados de adelantos tecnológicos e infraestructura muy especializada donde se proporcionan cuidados de alto nivel técnico, con enfermos en estado crítico. Este hecho puede generar altos niveles de ansiedad. El tipo de paciente y su patología, el vínculo emocional que en ocasiones se genera con el paciente y la familia, la empatía hacia ellos y el grado de insatisfacción personal son desencadenantes de ansiedad^{4,5}.

El objetivo de este estudio es describir el grado de ansiedad general de los profesionales sanitarios, especialmente de enfermería y técnicos en cuidados auxiliares de enfermería que prestan servicios en UCI, así como estudiar la relación de la ansiedad general con los factores sociolaborales.

Métodos

Diseño de investigación

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, observacional, transversal y unicéntrico.

Participantes

La población diana fueron los profesionales de enfermería (enfermeros y auxiliares de enfermería) y médicos que trabajen en una UCI de adultos de un Hospital de Tercer Nivel en Cataluña pertenecientes a la UCI Quirúrgica y al Área de Vigilancia Intensiva (AVI) del Hospital Clínic de Barcelona. Los criterios de inclusión fueron: a) personal activo durante la recogida de datos; b) adscritos laboralmente a la UCI Quirúrgica y AVI del Hospital Clínic de Barcelona; c) antigüedad mayor a 6 meses. Se excluyeron aquellos profesionales que no firmaron el consentimiento informado y aquellos cuyos cuestionarios no fueron cumplimentados correctamente. Se realizó un muestreo de conveniencia con 85 profesionales sanitarios que dieron su consentimiento para participar en el estudio. Finalmente se analizaron los datos de 61 profesionales.

Instrumentos

Cuestionario sociolaboral. Se elaboró un cuestionario para la recogida de datos sociodemográficos (edad, sexo, hijos a cargo, mayores a cargo, pérdida de un familiar directo en los últimos 12 meses) y relacionados con el puesto de trabajo (categoría profesional, lugar de trabajo, años de profesión, años de antigüedad en el servicio, percepción de estar formado en el afrontamiento de la muerte).

Escala de Ansiedad de la Universidad de Kuwait (Kuwait University Anxiety Scale: KUAS)⁶. Es un instrumento psicométrico desarrollado por Abdel-Khalek⁶ para evaluar los elementos comunes y manifestaciones generales de los trastornos de ansiedad. La escala fue construida originalmente en árabe, existiendo también la forma validada en inglés. Ambas versiones han demostrado buenas propiedades psicométricas. Tomás-Sábado et al.⁷ realizaron la adaptación de la KUAS al español a partir de las formas árabe e inglesa, obteniendo un coeficiente alfa de Cronbach de 0,87, un coeficiente test-retest a cuatro semanas de 0,88 y una correlación con el STAI-T de 0,73. La forma española de la KUAS ha sido posteriormente utilizada como medida de ansiedad en diversos trabajos empíricos, con buenos resultados⁷. Esta escala contiene 20 ítems con formato de respuesta tipo Likert de 4 puntos, de 1: raramente a 4: siempre, con un rango de posibles puntuaciones totales de 20 a 80, donde las puntuaciones más altas indican un grado más elevado de ansiedad. Las propiedades psicométricas de la adaptación española de la KUAS han sido adecuadamente demostradas⁸.

Análisis estadísticos

El análisis de datos estadísticos se llevó a cabo con el programa estadístico SPSS (IBM® SPSS® Statistics versión 22). Se resumieron las variables utilizando estadística descriptiva adecuada, con mediana y rango intercuartílico como medidas de tendencia central y dispersión en variables cuantitativas y frecuencias absolutas y porcentajes en las categorías de las variables cualitativas. Para comparar las categorías de las variables dicotómicas se ha aplicado la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. La asociación entre variables cuantitativas se estudió mediante el coeficiente de correlación no paramétrica Rho de Spearman. Se aplicó un nivel de significación del 5%.

Aspectos éticos

Previamente a la recogida de datos se entregó una hoja informativa para obtener el consentimiento informado, indicando participación voluntaria, garantizando la confidencialidad y el anonimato, y ajustándose el tratamiento de datos a lo dispuesto en la normativa de protección de datos personales.

Resultados

La Tabla 1 describe una muestra de 61 profesionales sanitarios con un perfil predominantemente femenino y de enfermería. La edad mediana fue de 36 años, lo que sitúa al grupo en una etapa laboral intermedia, aunque con amplitud suficiente como para incluir perfiles más jóvenes y otros de mayor trayectoria. Desde el punto de vista familiar, la mayoría no tenía hijos a cargo y prácticamente la totalidad no tenía ascendentes dependientes, por lo que la carga de cuidados extralaborales parece limitada en la mayor parte de la muestra. Del mismo modo, la pérdida reciente de un familiar directo fue poco frecuente.

En el plano laboral, predominó el turno de día y la categoría de enfermera, mientras que auxiliares y médicos estuvieron menos representados. La mediana de tiempo de trabajo en la unidad fue de 6 años y la de experiencia laboral total de 13,5 años, lo que refleja un colectivo con experiencia profesional consolidada, aunque con variabilidad entre participantes. En relación con la preparación específica, destaca que la mayoría no había recibido cursos de formación y no se percibía adecuadamente formada, lo que sugiere una posible brecha formativa en el área evaluada.

Respecto a la variable principal, el valor total de KUAS presentó una mediana de 29 con un rango intercuartílico de 25,0 a 33,5, lo que indica una distribución relativamente concentrada en torno a valores intermedios y una variabilidad moderada entre profesionales.

Tabla 1. Características sociolaborales y de ansiedad general (n = 61)

Edad (años)	36 (22-58)
Sexo (mujer)	50 (82)
Hijos a cargo (no)	45 (73,8)
Ascendentes a cargo (no)	59 (96,7)
Pérdida de familiar directo (no)	56 (93,3)
Turno laboral (día)	41 (67,2)
Categoría laboral	
Enfermera	51 (83,6)
Auxiliar de Enfermería	7 (11,5)
Médico	3 (4,9)
Tiempo de trabajo en la unidad (años)	6 (1-37)
Experiencia laboral (años)	13,5 (1-39)
Haber recibido cursos de formación (no)	38 (62,3)
Percepción de estar formado (no)	41 (67,2)
Valor total de KUAS	29 (25,0-33,5)
Mediana y rango intercuartílico (entre paréntesis) para variables cuantitativas; frecuencia y porcentaje (entre paréntesis) para variables cualitativas	

La Tabla 2 muestra la comparación de las puntuaciones de la escala KUAS según distintas variables categóricas y, en conjunto, indica que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos, dado que en todos los casos el valor de p fue superior a 0,05. Por tanto, en esta muestra no puede afirmarse que el nivel de ansiedad general varíe de forma significativa en función del sexo, la categoría profesional, el turno laboral, la pérdida familiar, la formación, la percepción de formación o las responsabilidades familiares.

En relación con el sexo, las medianas fueron prácticamente idénticas, 29 en hombres y 29 en mujeres, lo que sugiere una distribución muy similar de la ansiedad general entre ambos grupos. Respecto a la categoría profesional, aunque las auxiliares de enfermería presentaron una mediana más elevada, 35 frente a 29 en enfermería, esta diferencia no alcanzó significación estadística, por lo que debe interpretarse con cautela. La categoría de médico quedó excluida del análisis comparativo, previsiblemente por su escaso tamaño muestral.

En cuanto al turno laboral, los profesionales de noche mostraron una mediana ligeramente superior, 30 frente a 28 en turno de día, pero sin asociación significativa. De forma similar, quienes habían sufrido pérdida de un familiar directo presentaron una mediana algo mayor, 32 frente a 29, aunque tampoco con significación estadística.

Las variables relacionadas con la formación tampoco mostraron un efecto diferencial sobre la ansiedad. Tanto haber recibido formación como la percepción subjetiva de estar formado se asociaron a puntuaciones muy próximas a las del resto de participantes. Del mismo modo, tener hijos a cargo o ascendentes dependientes no se relacionó con cambios significativos en la KUAS.

Tabla 2. Comparación de valores de la escala KUAS en función de las variables categóricas

	Me (RIC)	p
Sexo		
Hombre	29 (24-31)	0,340
Mujer	29 (25-35)	
Categoría profesional	Me (RIC)	p
Enfermería	29 (25-32)	0,720
Auxiliar de enfermería	35 (31-40)	
Médico*	25 (na)	
Turno	Me (RIC)	p
Día	28 (24,5-33,5)	0,150
Noche	30 (28,0-34,5)	
Pérdida familiar	Me (RIC)	p
Sí	32 (27,5-36,5)	0,330
No	29 (25-33)	
Formación	Me (RIC)	p
Sí	29 (24,36)	0,880
No	29 (24,0-33,3)	
Percepción formación	Me (RIC)	p
Sí	28,5 (24,3-30,8)	0,220
No	29 (25,0-33,5)	
Hijos a cargo	Me (RIC)	p
Sí	28 (23,3-31,0)	0,180
No	29(22,5-34,5)	
Ascendentes a cargo	Me (RIC)	p
Sí	26,5 (na)	0,450
No	29 (25-34)	

Me: mediana; RIC: rango intercuartílico; p: nivel crítico de significación de la prueba U de Mann-Whitney

*Se ha excluido esta categoría del análisis

Respecto al análisis de la asociación de la ansiedad general con la edad, la experiencia laboral y la experiencia en UCI (Tabla3), se observa que en ningún caso ha sido significativa, por lo que no se puede afirmar que exista una relación de la ansiedad general con estas variables.

Tabla 3. Correlación de la edad, la experiencia laboral y la experiencia en UCI con KUAS

	Rho	p
Edad (años)	-0,48	0,710
Experiencia laboral (años)	0,03	0,810
Experiencia UCI (años)	0,02	0,890

Rho: coeficiente de correlación de Spearman; p: nivel crítico de significación

Discusión

El presente estudio transversal, realizado en profesionales sanitarios de una unidad de cuidados intensivos, evaluó la ansiedad general mediante la KUAS y exploró su relación con variables sociodemográficas, laborales y formativas. Los resultados mostraron una puntuación mediana de 29, con un rango intercuartílico moderado, sin diferencias estadísticamente significativas según sexo, turno, pérdida familiar reciente, formación previa o percepción de formación. Tampoco se identificaron correlaciones relevantes con la edad ni con los años de experiencia profesional total o en UCI.

La ausencia de asociaciones puede sugerir que, en este contexto, la ansiedad general está más determinada por factores organizativos y psicosociales no capturados por las variables incluidas, que por características demográficas o laborales básicas. En el ámbito de cuidados críticos, la literatura suele vincular el malestar psicológico a combinaciones de carga asistencial, exposición a eventos potencialmente traumáticos, presión temporal, calidad del descanso, conflicto de rol, apoyo percibido y síndrome de desgaste profesional. En esta línea, Cecere et al. describieron en personal de cuidados críticos que la ansiedad se integra en un patrón más amplio junto con estrés, burnout y alteraciones del sueño, que se asocian de forma significativa con la calidad de vida, lo que respalda la necesidad de considerar variables concurrentes y mediadoras para comprender el fenómeno de forma explicativa⁹.

Un hallazgo de interés aplicado, aunque sin significación estadística, fue la tendencia a valores más elevados en auxiliares de enfermería frente a enfermería. Esta diferencia podría estar relacionada con determinados aspectos específicos del rol, como menor autonomía en la toma de decisiones, menor control percibido sobre el proceso asistencial, exposición sostenida a tareas de contacto directo y menor acceso a recursos formativos o de apoyo estructurado. No obstante, esta hipótesis requiere cautela, porque el tamaño del subgrupo puede limitar la detección de efectos reales y aumentar la incertidumbre de las estimaciones.

Al contrastar estos resultados con estudios previos, se aprecia heterogeneidad contextual. Belayneh et al., en enfermeras de urgencias y UCI, informaron una proporción relevante de síntomas de ansiedad y asociaciones con variables como el turno nocturno y la sobrecarga laboral, lo que contrasta con la falta de asociación observada en el presente trabajo, y sugiere que la estructura de turnos, los ratios y la intensidad asistencial pueden modular la relación entre condiciones de trabajo y ansiedad¹⁰. En un contexto de alta demanda excepcional, Peñacoba et al. describieron que profesionales de UCI durante la pandemia desarrollaron sintomatología compatible con posible trastorno de ansiedad generalizada, con un papel protector de habilidades de resiliencia, lo que apoya la plausibilidad de mecanismos de afrontamiento y recursos personales como factores moduladores que no se han medido aquí¹¹. De forma coherente, el metaanálisis de Pappa et al. mostró prevalencias elevadas de ansiedad en personal sanitario durante COVID-19 y diferencias según características profesionales, reforzando que la ansiedad puede incrementarse ante condiciones de amenaza, incertidumbre y sobrecarga mantenida, y que sus determinantes varían según el contexto epidemiológico y organizativo¹².

En cuanto a las limitaciones, el diseño transversal impide establecer relaciones causales y no permite analizar la evolución temporal de la ansiedad ante cambios de carga o acontecimientos críticos. El tamaño muestral total y, en particular, la distribución desigual por categorías profesionales puede reducir la potencia para detectar diferencias entre subgrupos, especialmente cuando existen celdas pequeñas. La medición mediante autoinforme puede introducir sesgo de información, incluyendo infradeclaración por deseabilidad social. Además, no se incluyeron variables con alta plausibilidad explicativa, como burnout, síntomas depresivos, calidad del sueño, apoyo organizacional, clima de equipo, carga asistencial objetiva o antecedentes de salud mental, por lo que el modelo interpretativo queda necesariamente acotado a las variables disponibles.

Conclusiones

Los resultados del estudio muestran niveles de ansiedad general, medidos mediante la KUAS, con una puntuación mediana de 29 y una variabilidad en profesionales de UCI. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas según sexo, turno, experiencia laboral, pérdida familiar reciente, formación previa ni percepción de formación, lo que sugiere que estas variables, en el contexto evaluado, no explican de forma suficiente la distribución de la ansiedad. Se observó una tendencia a puntuaciones más elevadas en auxiliares de enfermería frente a enfermería, aunque sin significación, que apunta a la posible influencia de factores ligados al rol y a las condiciones organizativas.

En general, los hallazgos muestran la necesidad de considerar determinantes psicosociales y laborales más específicos, como carga asistencial, apoyo percibido, calidad del descanso y desgaste profesional, para comprender con mayor precisión la ansiedad en cuidados críticos. Estos resultados pueden orientar la planificación de estrategias de prevención y apoyo psicológico integradas en la dinámica de la UCI, adaptadas a perfiles y necesidades reales del equipo. Asimismo, conviene priorizar intervenciones sostenidas, evaluables y coordinadas con la dirección.

Financiación

Los autores no han recibido financiación o ayuda económica para la realización del estudio.

Conflictos de intereses

No existen conflictos de intereses.

Referencias

1. Baeza JC, Balaguer G, Belchi I, Coronas M, Guillamón N. Higiene y prevención de la ansiedad. Madrid: Díaz Santos; 2008.
2. Craske MG, Stein MB, Eley TC, Milad MR, Holmes A, Rapee RM, et al. Anxiety disorders. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 May 4;3:17024. doi:10.1038/nrdp.2017.24.
3. DeMartini J, Patel G, Fancher TL. Generalized anxiety disorder. *Ann Intern Med*. 2019 Apr 2;170(7):ITC49-ITC64. doi:10.7326/AITC201904020.
4. Belayneh Z, Zegeye A, Tadesse E, Asrat B, Ayano G, Mekuriaw B. Level of anxiety symptoms and its associated factors among nurses working in emergency and intensive care unit at public hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Nurs*. 2021 Sep 26;20(1):180. doi:10.1186/s12912-021-00701-4.
5. Cecere L, de Novellis S, Gravante A, Petrillo G, Pisani L, Terrenato I, et al. Quality of life of critical care nurses and impact on anxiety, depression, stress, burnout and sleep quality: A cross-sectional study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2023 Dec;79:103494. doi:10.1016/j.iccn.2023.103494.
6. Abdel-Khalek AM. The Kuwait University Anxiety Scale: psychometric properties. *Psychol Rep*. 2000 Oct;87(2):478-92. doi: 10.2466/pr0.2000.87.2.478.
7. Tomás-Sábado J, Gómez-Benito J, Limonero JT. Estructura factorial de la Kuwait University Anxiety Scale (KUAS) en estudiantes españoles. *Interpsiquis*. [Internet] 2007 [acceso 16 abr 2024]. Disponible en: <https://psiquiatria.com/bibliopsiquis/estructura-factorial-de-la-kuwait-university-anxiety-scale-kuas-en-estudiantes-espanoles>
8. Tomás-Sábado J, Limonero JT, Gómez-Benito J. Ansiedad ante la muerte y ansiedad general. ¿Dos constructos diferenciados? *Interpsiquis*. [Internet] 2007 [acceso 16 abr 2024]. Disponible en: <https://psiquiatria.com/bibliopsiquis/ansiedad-ante-la-muerte-y-ansiedad-general-dos-constructos-diferenciados>
9. Cecere L, de Novellis S, Gravante A, Petrillo G, Pisani L, Terrenato I, Ivziku D, Latina R, Gravante F. Quality of life of critical care nurses and impact on anxiety, depression, stress, burnout and sleep quality: A cross-sectional study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2023 Dec;79:103494. doi: 10.1016/j.iccn.2023.103494
10. Belayneh Z, Zegeye A, Tadesse E, Asrat B, Ayano G, Mekuriaw B. Level of anxiety symptoms and its associated factors among nurses working in emergency and intensive care unit at public hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Nurs*. 2021 Sep 26;20(1):180. doi: 10.1186/s12912-021-00701-4
11. Peñacoba C, Velasco L, Catalá P, Gil-Almagro F, García-Hedraera FJ, Carmona-Monge FJ. Resilience and anxiety among intensive care unit professionals during the COVID-19 pandemic. *Nurs Crit Care*. 2021 Nov;26(6):501-509. doi: 10.1111/nicc.12694

12. Pappa S, Ntella V, Giannakas T, Giannakoulis VG, Papoutsis E, Katsounou P. Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immun.* 2020 Aug;88:901-907. doi: 10.1016/j.bbi.2020.05.026. Epub 2020 May 8. Erratum in: *Brain Behav Immun.* 2021 Feb;92:247. doi: 10.1016/j.bbi.2020.11.023