

# Redes de Personal de Hogares de Ancianos y COVID-19

M. Keith Chen, Judith A. Chevalier, Elisa F. Long

Documento de trabajo del NBER N° 27608

<https://www.nber.org/papers/w27608.pdf>

Publicado en julio de 2020

*Traducción:* Enrique A. Bour

Las residencias de ancianos y otros centros de atención a largo plazo representan una parte desproporcionada de casos de COVID-19 y de muertes en todo el mundo. Brotes en asilos de ancianos de EE.UU. han persistido a pesar de restricciones a los visitantes en todo el país a partir de mediados de marzo. Un primer informe publicado por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades identificó a los miembros del personal que trabajan en múltiples hogares de ancianos como una fuente probable de propagación desde el Centro de Cuidados de la Vida en Kirkland, Washington a otros centros de enfermería especializada. El alcance total de las conexiones del personal entre los asilos--y el papel crucial que estas conexiones sirven en la propagación de una infección respiratoria altamente contagiosa--es actualmente desconocido dada la falta de datos centralizados sobre empleo en asilos de ancianos en todas las instalaciones. En este documento, realizamos el primer análisis a gran escala de conexiones entre asilos de ancianos a través de personal compartido utilizando datos de geolocalización a nivel de dispositivo de 30 millones de teléfonos inteligentes, y encontramos que el 7 por ciento de los teléfonos inteligentes que aparecen en un asilo de ancianos también aparecieron en al menos otra instalación--- incluso después de que se impusieran restricciones a los visitantes. Construimos medidas de red de la conexión de los asilos y estimamos que los asilos tienen, en promedio, conexiones con otras 15 instalaciones. Controlando por factores demográficos y otros, las conexiones de la red de personal de un hogar y su centralidad dentro de la red mayor predicen fuertemente casos de COVID-19. Las métricas regulatorias federales tradicionales de calidad de los asilos de ancianos no son importantes para predecir brotes, de acuerdo con investigaciones recientes. Los resultados sugieren que la eliminación de conexiones entre el personal de las residencias de ancianos podría reducir las infecciones por COVID-19 en las residencias de ancianos en un 44 por ciento.

*Nota. Esta traducción incluye las secciones 1 (Introducción), 5 (Medidas de Red), 7 (Discusión y Conclusiones) y 8 (Bibliografía).*

## 1. Introducción

En relación con más de 316.000 casos de COVID-19 y 57.000 muertes -casi la mitad de todas las muertes en Estados Unidos- las residencias de ancianos y otros centros de atención a largo plazo se han visto desproporcionadamente afectados por la actual pandemia de coronavirus (Conlen et al., 2020; Kaiser Family Foundation, 2020). Con una población residente de edad avanzada, muchos de ellos con afecciones médicas crónicas subyacentes, alojamientos congregados y contactos rutinarios con miembros del personal y visitantes externos, los asilos son particularmente vulnerables a brotes de patógenos respiratorios (Strausbaugh y otros, 2003; Lansbury y otros, 2017). Los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid (CMS) de los Estados Unidos, el principal regulador federal de los asilos de ancianos, estiman que más del 30% de todos los residentes en asilos de ancianos de Nueva Jersey, Connecticut y Massachusetts habían contraído SARS-CoV-2 al 28 de junio de 2020 y más del 9% de toda la población de asilos de ancianos murió en esos estados (Centros de Servicios de Medicare y Medicaid, 2020a).

Evidencia del brote temprano en el Life Care Center de Kirkland, Washington, demostró que los asilos de ancianos y otras instalaciones congregadas enfrentan riesgos extremadamente elevados de propagación del virus (D'Adamo et al., 2020; McMichael, 2020). Las directrices de los CMS publicadas el 13 de marzo de 2020 restringieron considerablemente el acceso de visitantes a instalaciones de cuidados a largo plazo, cerrando efectivamente los asilos sólo a residentes, personal y contratistas (Centros de Servicios de Medicare y Medicaid, 2020b). No obstante, posteriormente se han producido infecciones en los asilos, lo que sugiere que un posible canal es la introducción involuntaria del virus en los hogares por parte del personal. En particular, la práctica de emplear a trabajadores de asilos de ancianos en múltiples centros de atención puede desempeñar un papel importante en la propagación de COVID-19, ya que un informe de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de EE.UU. publicado el 18 de marzo de 2020 identificó al personal que trabaja en múltiples asilos de ancianos como una fuente probable de propagación desde el Centro de Cuidados de la Vida a otros centros de enfermería especializada en el estado de Washington (McMichael, 2020).

A pesar de este reconocimiento temprano de que el tráfico cruzado entre entornos de congregación es un importante modo de transmisión potencial, el alcance de las conexiones entre los asilos sigue siendo desconocido debido a la falta de datos sistemáticos. Además, aunque los CDC identificaron a los miembros del personal que trabajan en múltiples centros de atención a largo plazo como un grupo clave de alto riesgo, los CMS no han proporcionado ninguna orientación específica sobre esta práctica ni sobre la reducción de contactos entre hogares de manera más general (Centros de Servicios de Medicare y Medicaid, 2020b, c).

Utilizando datos novedosos de geolocalización a nivel de dispositivo para 509.603 teléfonos inteligentes observados en al menos uno de los 15.307 asilos de ancianos en los

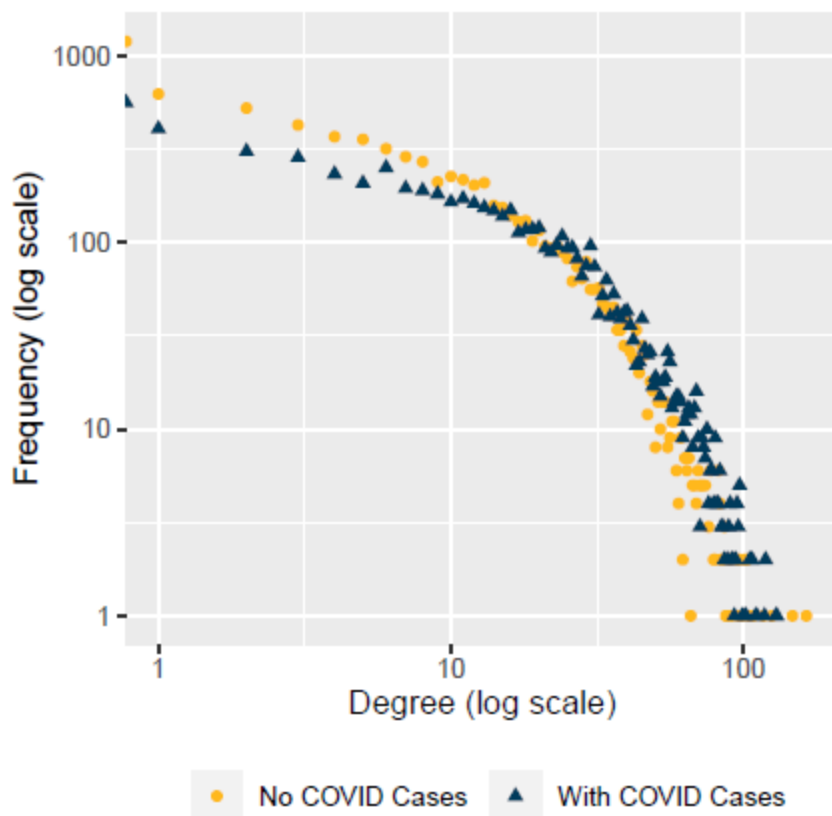
EE.UU. continentales, descubrimos que un 7% de las personas que ingresan a un asilo de ancianos también ingresaron en al menos otro asilo de ancianos en el período de seis semanas posterior a la restricción nacional del 13 de marzo sobre visitantes a asilos de ancianos. Construimos varias medidas a partir de la teoría de redes para caracterizar la conectividad de los asilos, y examinamos si dicha conectividad predice los casos confirmados y sospechosos de COVID-19. Hasta donde sabemos, este es el primer esfuerzo para medir y mapear la estructura de la red de visitantes no sociales a los asilos. Estos datos son anonimizados, pero, dada la prohibición de visitantes sociales, es probable que este tráfico cruzado entre hogares sea rastreable hasta el personal, inspectores y contratistas. Descubrimos que el número y la fuerza de las conexiones entre las residencias de ancianos -y la centralidad de un hogar dentro de la gran red- predicen fuertemente los casos de COVID, incluso después de controlar por su ubicación, factores demográficos, número de camas, y clasificaciones de calidad de CMS. De acuerdo con investigaciones recientes (Abrams et al., 2020; Konetzka, 2020; White et al., 2020), observamos que las métricas reguladoras federales tradicionales de calidad de las residencias de ancianos no son importantes para predecir qué hogares sufrieron grandes brotes.

## 5. Medidas de Red

Las residencias de ancianos muestran una amplia gama de conexiones con otras instalaciones. El grado medio-el número de otras instalaciones con las que un asilo de ancianos comparte al menos una conexión de teléfono inteligente-en todos los asilos de ancianos de los Estados Unidos es  $hki = 14,3$ , pero esto va desde un grado medio estatal inferior a 2 en Montana, Dakota del Sur, Vermont y Wyoming, hasta un promedio superior a 20 en Florida, Illinois, Maryland, Nueva Jersey y Texas. Entre los asilos de ancianos con casos confirmados o sospechosos, según se informó a la CMS, el grado medio es de 17,3 en comparación con 11,8 entre hogares sin casos documentados ( $t = 19,2$ ,  $p < 0,0001$ ), con un efecto similar en toda la distribución de grados (véase la Fig. 1). La fuerza media -el número total de teléfonos inteligentes que aparecen en un asilo de ancianos y en uno de sus vecinos- también es mayor en hogares con COVID positivo (23,7 frente a 16,4,  $t = 13,4$ ,  $p < 0,0001$ ).

Para ilustrar cómo grado, fuerza y otras medidas de red difieren entre hogares de ancianos, presentamos diagramas de red para un subconjunto de hogares en seis estados, como se muestra en la Fig. 2 y se resume en la Tabla 2. Aquí, los nodos representan hogares de ancianos individuales y los arcos son las conexiones entre los nodos (es decir, al menos un teléfono inteligente observado en ambos hogares). Los nodos más conectados están generalmente hacia el centro de cada diagrama y los nodos con menos conexiones están en la periferia. En cada subred, un hogar de ancianos focal o "hub" se muestra en azul, con sus vecinos directos (hogares con al menos un contacto con el hub) en gris oscuro y los vecinos de sus vecinos en gris claro. El tamaño del nodo corresponde al número de casos confirmados y sospechosos de COVID-19 (a partir de los datos de los CMS para permitir la cobertura continental de los Estados Unidos) y el

color del arco corresponde al número de teléfonos inteligentes observados en ese par de hogares.



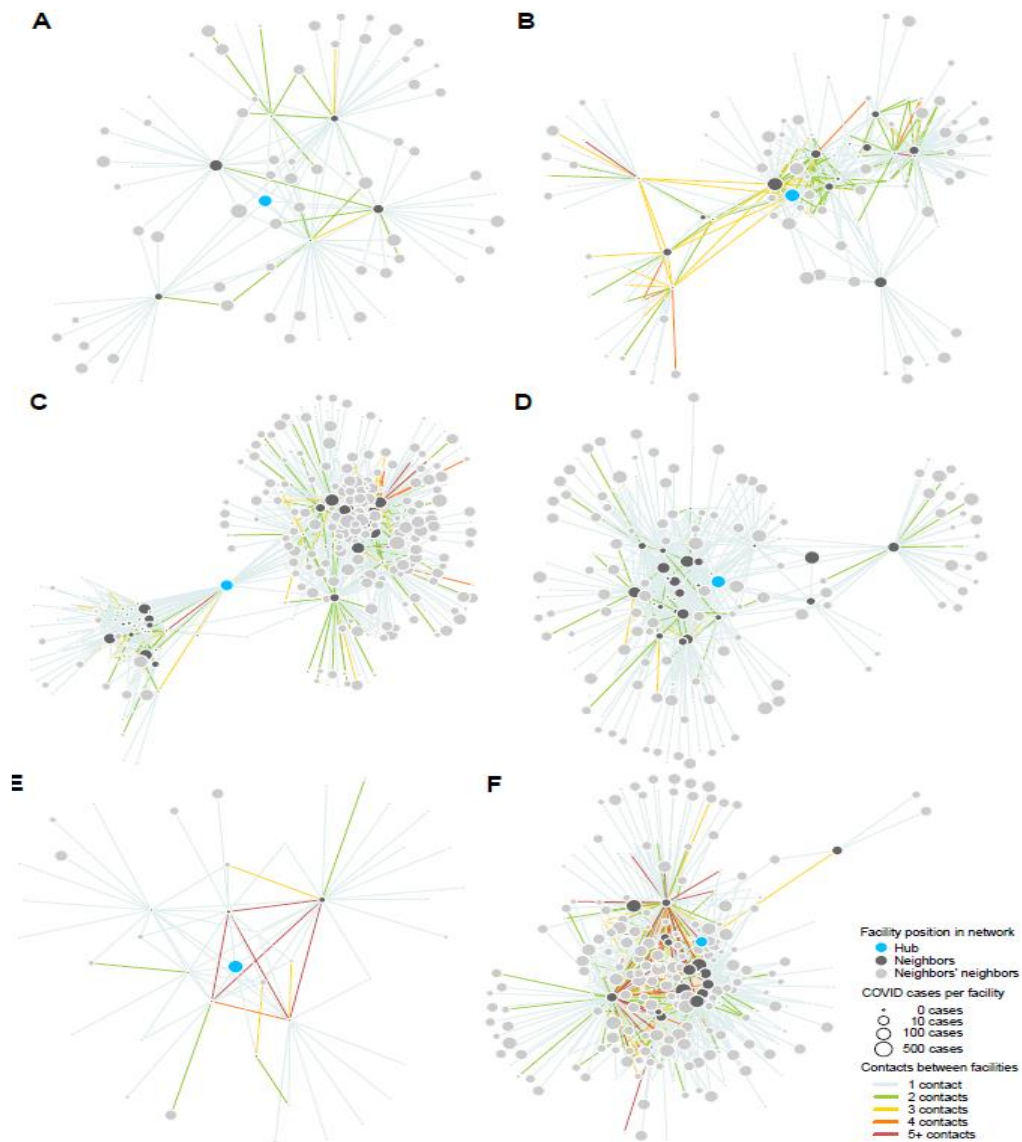
**Fig. 1: Distribución de grados de las residencias de ancianos con y sin casos de COVID (reportado a la CMS al 31 de mayo de 2020).**

Uno de los principales desafíos que enfrentan los asilos de ancianos es que cada conexión es un vínculo potencial con otras conexiones y con la transmisión del SARS-CoV-2. En la subred de Connecticut (Fig. 2A), por ejemplo, el hogar de ancianos focal tuvo un gran brote de 102 casos, y sin embargo está directamente conectado a sólo seis otros hogares (grado = 6), con un teléfono inteligente observado en cada par (fuerza = 6), muy por debajo de la media de nuestra muestra o del grado promedio de Connecticut de 13. Sin embargo, los vecinos del centro están muy conectados entre sí, lo que resulta en un grado de vecino promedio ponderado de 26, muy por encima del promedio del estado.

El nodo central de Georgia (Fig. 2B) tiene un grado medio, pero con una fuerza que duplica el promedio del estado, lo que indica que es probable que muchos miembros del personal trabajen en esta instalación y en sus 16 vecinos. De manera crucial, estos individuos son potenciales conductos de transmisión del SARS-CoV-2, dados los 189 casos registrados en la casa a finales de mayo, uno de los mayores brotes en el estado. Asimismo, el nodo central de la subred de Illinois (Fig. 2C) no es el hogar más conectado del estado con un grado de 42, sin embargo, esta instalación puede desempeñar un papel importante en la propagación viral al actuar como puente entre hogares de

ancianos geográficamente distantes. En Massachusetts (Fig. 2D), el nodo central seleccionado es bastante central en esta red, con una centralidad eigenvectorial de 0,75, sustancialmente superior a la media del estado de 0,16, porque esta instalación en particular está directamente conectada a muchos otros nodos centrales. La red de Carolina del Norte (Fig. 2E) ilustra un nodo central conectado a cada uno de los otros cuatro asilos, que comparten varios contactos entre sí. En este caso, la instalación central se enfrentó a un gran brote de 181 casos, lo que aumentó potencialmente el riesgo de transmisión a hogares vecinos. Por último, con más de 600 asilos en el estado de Nueva York (Fig. 2F), el grado promedio es mayor que en la mayoría de los estados. Con un promedio ponderado de grado de vecindad de 61, este nodo central en particular está conectado a varios otros nodos centrales, pero a diferencia de la red de Massachusetts, muchos pares de asilos de ancianos en Nueva York parecen compartir múltiples contactos.

**Fig. 2: Estructura de la red de centros de cuidados seleccionados en 6 estados de EE.UU. Detalles en Tabla 2.**



**Tab. 2: Medidas de centralidad de la red para seis hogares de ancianos seleccionados**

Hub Facility	State	COVID-19			Wtd. Avg. Neigh. Deg.	Eigenvector Centrality
		Cases	Degree	Strength		
A	CT	102	6	6	26.2	0.13
B	GA	189	16	30	18.2	0.15
C	IL	72	42	51	45.1	0.12
D	MA	134	27	27	32.5	0.75
E	NC	181	7	7	23.0	0.02
F	NY	57	16	36	61.1	0.17

## 7. Discusión y Conclusiones

Usando un análisis a gran escala de datos de localización de teléfonos inteligentes, documentamos conexiones sustanciales entre hogares de ancianos después de que las restricciones de visitas a nivel nacional fueran promulgadas en marzo de 2020. De acuerdo con la conclusión de los CDC de que los trabajadores compartidos fueron una fuente de infección para el brote de los asilos en Kirkland, Washington (McMichael, 2020), las medidas de nuestra red sugieren que los individuos que se mueven entre asilos son un predictor significativo de infecciones de SARS-CoV-2. Nuestros hallazgos generales son robustos a especificaciones alternativas o al uso de datos de conteo de casos disponibles en CMS. Claramente, hay limitaciones para cualquier estudio de observación. Sin embargo, este no es un entorno en el que los ensayos controlados aleatorios sean factibles o éticos.

Estos resultados proporcionan pruebas de la magnitud de los beneficios que se derivarían de compensar a los trabajadores de hogares de ancianos para que trabajen en un solo hogar y de limitar el tráfico cruzado entre hogares. Si bien algunos asilos de ancianos y otros centros de atención a largo plazo han emprendido acciones para crear una "burbuja de personal", esto todavía no es un componente de la reglamentación existente (Sudo, 2020; Rodricks, 2020). En ausencia de esa reglamentación, la asignación de EPP, la realización de pruebas y otras medidas preventivas deben ser objeto de una atención especial, reconociendo el potencial actual de transmisión cruzada entre hogares. Aunque la población de los asilos sea particularmente frágil, esta investigación tiene implicaciones para los vínculos cruzados entre otros entornos de congregación como hogares de estancia asistida, prisiones o grandes instalaciones de trabajo como plantas de procesamiento de alimentos.

## 8. Bibliografía

- H. R. Abrams, L. Loomer, A. Gandhi, and D. C. Grabowski. Characteristics of US Nursing Homes with COVID-19 Cases. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2020.
- A. Barrat, M. Barthelemy, R. Pastor-Satorras, and A. Vespignani. The architecture of complex weighted networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(11): 3747–3752, 2004.
- R. O. Cadigan, D. G. Stevenson, D. J. Caudry, and D. C. Grabowski. Private investment purchase and nursing home financial health. *Health services research*, 50(1):180–196, 2015.
- N. G. Castle. Use of agency staff in nursing homes. *Research in Gerontological Nursing*, 2 (3):192–201, 2009.
- Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics (NCHS) Urban-Rural Classification Scheme for Counties, 2020. URL [https://www.cdc.gov/nchs/data\\_access/urban\\_rural.htm](https://www.cdc.gov/nchs/data_access/urban_rural.htm).
- Centers for Medicare and Medicaid Services. COVID-19 Nursing Home Data as of week ending 6/28/2020, 2020a. URL <https://data.cms.gov/stories/s/COVID-19-Nursing-Home-Data/bkwz-xpvg/>.
- Centers for Medicare and Medicaid Services. Guidance for Infection Control and Prevention of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Nursing Homes, 2020b. URL <https://www.cms.gov/files/document/3-13-2020-nursing-home-guidance-covid-19.pdf>.
- Centers for Medicare and Medicaid Services. Guidance for Infection Control and Prevention of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Nursing Homes. April 2, 2020, 2020c. URL <https://www.cms.gov/files/document/4220-covid-19-long-term-care-facility-guidance.pdf>.
- M. K. Chen and R. Rohla. The Effect of Partisanship and Political Advertising on Close Family Ties. *Science*, 360(6392):1020–1024, 2018.
- M. Conlen et al. More Than 40% of U.S. Coronavirus Deaths Are Linked to Nursing Homes. *The New York Times*, 2020. URL <https://www.nytimes.com/interactive/2020/us/coronavirus-nursing-homes.html>?
- H. D’Adamo, T. Yoshikawa, and J. G. Ouslander. Coronavirus Disease 2019 in Geriatrics and Long-term Care: The ABCDs of COVID-19: COVID-19 in Geriatrics and Long-Term Care. *J Am Geriatr Soc*, 2020.

- J. W. Dyal et al. COVID-19 Among Workers in Meat and Poultry Processing Facilities—19 States, April 2020. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69, 2020.
- N. Ferguson, D. Laydon, G. Nedjati Gilani, N. Imai, K. Ainslie, M. Baguelin, S. Bhatia, A. Boonyasiri, Z. Cucunuba Perez, G. Cuomo-Dannenburg, et al. Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand, 2020.
- M. He, Y. Li, and F. Fang. Is there a Link between Nursing Home Reported Quality and COVID-19 Cases? Evidence from California Skilled Nursing Facilities. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2020.
- Kaiser Family Foundation. State data and policy actions to address coronavirus, 2020. URL <https://www.kff.org/health-costs/issue-brief/state-data-and-policy-actions-to-address-coronavirus/>.
- S. A. Kinner, J. T. Young, K. Snow, L. Southalan, D. López-Acuña, C. Ferreira-Borges, and E. O’Moore. Prisons and custodial settings are part of a comprehensive response to COVID-19. *The Lancet Public Health*, 5(4):e188–e189, 2020.
- R. T. Konetzka. Senate Testimony before the Senate Special Committee on Aging, 2020. URL [https://www.aging.senate.gov/imo/media/doc/SCA\\_Konetzka\\_05\\_21\\_20.pdf](https://www.aging.senate.gov/imo/media/doc/SCA_Konetzka_05_21_20.pdf).
- L. E. Lansbury, C. S. Brown, and J. S. Nguyen-Van-Tam. Influenza in long-term care facilities. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 11(5):356–366, 2017.
- Y. Li, H. Temkin-Greener, S. Gao, and X. Cai. Covid-19 infections and deaths among Connecticut nursing home residents: facility correlates. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2020.
- S. F. Lu and L. X. Lu. Do mandatory overtime laws improve quality? Staffing decisions and operational flexibility of nursing homes. *Management Science*, 63(11):3566–3585, 2017.
- T. M. McMichael. COVID-19 in a long-term care facility — King County, Washington, February 27–March 9, 2020. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69, 2020.
- New York State Department of Health. Factors Associated with Nursing Home Infections and Fatalities in New York State During the COVID-19 Global Health Crisis, 2020. URL [https://health.ny.gov/press/releases/2020/docs/nh\\_factors\\_report.pdf](https://health.ny.gov/press/releases/2020/docs/nh_factors_report.pdf).
- K. Pillemer, L. Subramanian, and N. Hupert. The Importance of Long-term Care Populations in Models of COVID-19. *JAMA*, 324(1):25–26, 2020.



- D. Rodricks. How A West Baltimore Nursing Home has Zero COVID Infections. *Baltimore Sun*, 2020. URL <https://www.baltimoresun.com/opinion/columnists/dan-rodricks/bs-md-rodricks-0619-20200618-re2obahhbzbd DOJaz-rkf65gdoq-story.html>.
- V. W. Slauch, A. A. Scheller-Wolf, and S. R. Tayur. Consistent staffing for long-term care through on-call pools. *Production and Operations Management*, 27(12):2144–2161, 2018.
- L. L. Stanley. Influenza at San Quentin Prison, California. *Public Health Reports (1896-1970)*, 34(19):996–1008, 1919. ISSN 00946214. URL <http://www.jstor.org/stable/4575142>.
- L. J. Strausbaugh, S. R. Sukumar, C. L. Joseph, and K. P. High. Infectious disease outbreaks in nursing homes: an unappreciated hazard for frail elderly persons. *Clinical Infectious Diseases*, 36(7):870–876, 2003.
- C. Sudo. How Three Senior Living Communities Bubbled Communities by Having Staff Live on Site. *Senior Housing News*, 2020. URL <https://senior-housingnews.com/2020/05/11/how-3-senior-living-providers-bubbled-communities-by-having-staff-live-on-site/>
- F. A. Tobolowsky, E. Gonzales, J. L. Self, C. Y. Rao, R. Keating, G. E. Marx, T. M. McMichael, M. D. Lukoff, J. S. Duchin, K. Huster, et al. Covid-19 outbreak among three affiliated homeless service sites-king county, Washington, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(17):523, 2020.
- C. H. Van Houtven, N. DePasquale, and N. B. Coe. Essential long-term care workers commonly hold second jobs and double- or triple-duty caregiving roles. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2020. doi: 10.1111/jgs.16509.
- E. M. White, C. M. Kosar, R. A. Feifer, C. Blackman, S. Gravenstein, J. Ouslander, and V. Mor. Variation in SARS-CoV-2 Prevalence in US Skilled Nursing Facilities. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2020.
- T. Williams and R. Griesbach. San Quentin Prison Was Free of the Virus. One Decision Fueled an Outbreak. *The New York Times*, 2020. URL <https://www.nytimes.com/2020/06/30/us/san-quentin-prison-coronavirus.html>.