

Aplicación de nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica

Mariana Yáñez Jasso

marianayajo@gmail.com

Gabriela Orozco Calderón

gabrielaorocal@gmail.com

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen: Se analizó la evidencia que existe de la evaluación neuropsicológica a distancia, de los beneficios y de las consideraciones éticas que estas conllevan al profesionista de la salud con los pacientes neuropsicológicos. Se usaron las bases de datos de la UNAM: ELSEVIER, APA, OVID, EBSCO, así como PUBMED, SCIENCE DIRECT. El acceso de los pacientes a servicios neuropsicológicos a distancia permitiría resultados más rápido, además de que las evaluaciones digitales posibilitan el acceso a poblaciones con difícil abordaje o desplazamiento debido a dificultades para llegar a la clínica (ej. movilidad limitada, transporte poco confiable) y la dificultad para moverse en el marco de la pandemia mundial.

Palabras clave: evaluación a distancia; ciberneuropsicología; videoconferencias; telemedicina; neuropsicología a distancia.

Application of new technologies in neuropsychological evaluation

Abstract: Through the integration of technology and the use of tablets, telephones, or laptops, remote assessment becomes a reality in various fields of health and neuroscience; This has allowed significant technological advancements over the years. Despite this, neuropsychological evaluation continues to be based primarily on pencil-and-paper tests. The aim of this review is to provide information about the evidence that exists for remote neuropsychological evaluation, the benefits and the ethical considerations that these entail for the health professional and neuropsychological patients. The UNAM databases were used: ELSEVIER, APA, OVID, EBSCO, as well as PUBMED, SCIENCE DIRECT. The access of patients to neuropsychological services at a distance would allow faster results in addition to the fact that digital evaluations allow access to populations with difficult access or displacement due to difficulties in reaching the clinic (eg, limited mobility, unreliable transport) and difficulty mobilizing in the context of the global pandemic.

Keywords: distance assessment; cyberneuropsychology; videoconferencing; telemedicine; distance neuropsychology.

Introducción

La pandemia por COVID-19 obligó a dirigir la atención a los protocolos de trabajo e investigación en el área de la salud que se pudieran realizar a distancia. La evaluación neuropsicológica a distancia emerge desde los años 90, sin embargo, no ha sido considerada por muchos profesionales y ha sido escasamente utilizada; esto ha provocado poca evidencia y literatura respecto a su uso adecuado y su alcance. Por ello, es importante generar información y hacer comparaciones certeras sobre la información que se puede obtener de evaluaciones a distancia y cómo su uso tiene posibilidades para potenciar el alcance de los profesionales de la salud en la población en general.

El objetivo de la presente revisión es analizar la evidencia que existe de la evaluación neuropsicológica a distancia y los beneficios que estas conllevan al profesionista de la salud y a los pacientes neuropsicológicos. Se usaron las bases de datos de la UNAM: ELSEVIER, APA, OVID, EBSCO, así como PUBMED, SCIENCE DIRECT.

Servicios de salud a distancia

La telemedicina es el uso de comunicación electrónica para ofrecer servicios de salud a distancia, es especialmente útil cuando se requiere llevar servicios especiales a áreas remotas o desatendidas (Hilty *et al.*, 2002).

Las tecnologías de videoconferencia (VC) se han usado a través de los años y continúan expandiéndose como un medio para ofrecer servicios de salud. La tecnología VC permite interacciones uno a uno en tiempo real y "cara a cara", entre dos o más sitios remotos; ofrece distintas ventajas sobre las interacciones tradicionales cara a cara, una de las principales es mayor acceso a los servicios de salud. Aplicar tecnología VC permite que estos servicios se ofrezcan a individuos que de otra forma no tendrían acceso a ellos por estar en lugares muy lejanos, rurales, con servicios insuficientes, individuos discapacitados con movilidad limitada e incluso víctimas de desastres naturales. Más que nunca la telemedicina se está utilizando para ofrecer servicios psiquiátricos a poblaciones rurales y desatendidas (Hilty *et al.*, 2002; Jacobsen *et al.*, 2003). Desafortunadamente, el campo de la neuropsicología se ha visto limitada para el uso de la tecnología, ya que en distintos ambientes rurales existe la necesidad de contacto cara a cara y por la falta de especialistas calificados (Hildebrand *et al.*, 2004).

Además, basado en evidencia reciente, se ha vuelto cada vez más claro que la neuropsicología se ha mantenido estancada y reacia a integrar nuevas tecnologías a su práctica (Rabin *et al.*, 2014). Como resultado, el campo se ha mantenido en una zona anticuada de recolección de datos y trabajo que es lento, ineficiente, caro y que provee estimados pobres del comportamiento humano (Collins y Riley, 2016; Leurent y Ehlers, 2015) en una era de crecimiento tecnológica y desarrollo mayor a cualquier momento de la historia. El fracaso para integrar la tecnología impide directamente el avance en la ciencia cognitiva y la relevancia del campo se pierde, mientras otros campos de la medicina han tomado a la tecnología para su ventaja, incluso cuando se sabe que integrar tecnología en evaluaciones cognitivas tiene un potencial muy grande para hacer avances más rápidos y con un ritmo más continuo en el área.

Para establecer el contexto y el marco de los orígenes de la crisis sobre el uso de la tecnología es importante comenzar con una revisión histórica de la neuropsicología clínica y su evolución al uso de las nuevas tecnologías. Aunque es claro que psicólogos y médicos de otros campos utilizaban métodos psicológicos para estudiar la relación entre el comportamiento y el cerebro en animales y humanos desde la segunda mitad del siglo 19, la disciplina de neuropsicología clínica, como se conoce hoy en día, se originó más recientemente con el establecimiento de *journal* y organizaciones profesionales entre los 60's y 70's (Meier, 1992). Durante ese periodo de tiempo hubo cambios en la disciplina, donde los clínicos evolucionaron de uso de mediciones del funcionamiento cerebral individuales con normas limitadas al uso de pruebas validadas a través de técnicas psicométricas y normativas más sofisticadas.

Las pruebas que se han empleado por neuropsicólogos a través de los años tienen en común que fueron elaboradas para la evaluación de la relación cerebro-conducta. La evaluación psicológica comenzó con la adaptación de instrumentos desarrollados en el laboratorio para estudiar diferencias individuales, que continuó desarrollándose para poder evaluar en distintos contextos y ambientes como clasificar a los estudiantes, soldados e inmigrantes (Geisinger, 2000).

Se puede observar que muchas de las pruebas usadas en el campo de la neuropsicología para evaluar las funciones cerebrales han resultado de la adaptación de pruebas pre-existentes que originalmente fueron desarrolladas para otros fines. Un ejemplo claro es el del *Boston Process Approach* (Kaplan, 1988), en donde las limitaciones inherentes a pruebas existentes llevaron a la modificación y ampliación de esas medidas para poder

observar de forma cualitativa el desempeño de los pacientes en un rango de condiciones neurológicas, psiquiátricas y médicas.

Aunque muchos de los otros campos de la salud y las neurociencias han tenido avances tecnológicos significativos a través de los años, la evaluación neuropsicológica continúa basándose en pruebas de lapiz-papel. Esto ha mantenido el lazo con las compañías publicistas, que mantienen sus ventas a través de manuales y libros de estímulos. Las pruebas psicológicas fueron inicialmente producidas y distribuidas por psicólogos, empezando por James McKeen Cattell y el desarrollo de su corporación en 1920 (Sokal, 1981), que después fue comprada por una compañía publicista más grande y con ventas de muchos tipos.

Muchas compañías continúan vendiendo versiones mínimamente revisadas de pruebas más viejas, que utilizan los mismos estímulos y materiales que fueron desarrollados en ambientes no clínicos hace más de 100 años. Por ejemplo, entre los estímulos de la prueba de inteligencia para adultos de Weschler (2008), se encuentran versiones modernizadas de las mismas imágenes y materiales de las pruebas que se desarrollaron en 1880 a lo largo de la primera Guerra Mundial (Boake, 2002).

Parecía que la evaluación neuropsicológica iba a tomar un cambio de paradigma seguido de la venta y distribución de las primeras microcomputadoras al público en 1980. Hubo una pequeña parte de la comunidad de neuropsicología que pensaba que la administración de pruebas, disponiendo de computadores, podría proveer al campo un aumento en el control de la administración, las puntuaciones y la recolección de datos (Kane y Kay, 1992). Sin embargo, en vez de enfocarse en las ventajas inherentes a la evaluación usando computadoras, muchos vieron desventajas (Cernich *et al.*, 2007), la preocupación de la poca familiaridad con las nuevas tecnologías de parte de los clínicos y sujetos, y la posibilidad de disminuir el papel de los evaluados que eran entrenados únicamente para evaluar e interpretar los resultados de las pruebas (y muchas de estas preocupaciones persisten hoy en día).

Aunque las ventas y distribución de un número limitado de pruebas computarizadas fue exitoso (Beck *et al.*, 1956), los publicistas de pruebas se mantuvieron enfocados en desarrollar aplicaciones para generar puntajes electrónicos de las pruebas de lápiz-papel, permitiéndoles seguir produciendo y vendiendo las pruebas análogas. Como respuesta el desarrollo y venta de baterías computarizadas la manejaron compañías

pequeñas que invirtieron más en tecnología que en las propiedades psicométricas de las pruebas o la calidad de los datos normativos. En muchos casos estas baterías fueron comercializadas directamente a clínicos que ejercían fuera de la comunidad neuropsicológica, con un enfoque en evaluar condiciones frecuentes y de alto perfil como concusiones o trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Desafortunadamente algunos estudios que se hicieron sobre estas pruebas después de su venta al público demostraron propiedades psicométricas insuficientes para uso clínico (Fratti, Bowden y Cook, 2017). Como resultado, muchos neuropsicólogos se mantienen escépticos al uso de estas pruebas computarizadas y dudan sobre incorporarlas a su práctica profesional.

Las pruebas utilizadas más frecuentemente por neuropsicólogos consisten en pruebas estándar de lápiz-papel, e incluyen: las escalas de inteligencia y memoria de Wechsler (2008), el *Trail Making Test* y la prueba de aprendizaje verbal de California (CVLT-II) (Rabin, Paolillo y Barr, 2016). Estos investigadores realizaron un estudio en donde de las 693 pruebas enlistadas, los resultados demostraron que solo el 6 % recurre a versiones computarizadas de pruebas estandarizadas o baterías computarizadas. En otro estudio, empleando la misma encuesta, los investigadores encontraron que el 45 % de los neuropsicólogos que contestaron refirieron nunca haber empleado pruebas computarizadas en su práctica, y solo el 18 % reportó que aplican metodología computarizada en su práctica de manera frecuente (Rabin *et al.*, 2014).

La mayoría de los clínicos en el campo continua con el uso de pruebas análogas basadas en conceptos teóricos y estímulos desarrollados hace más de 100 años. En la mayoría de los casos, estas pruebas no fueron desarrolladas para evaluar la relación entre cerebro y conducta, lo que provocó que los neuropsicólogos generen sus propias adaptaciones y modificaciones para que estas pruebas alcancen sus necesidades clínicas.

Posibilidades de evaluación neuropsicológica a distancia

La tecnología en telesalud y la telemedicina ha ido en crecimiento rápido desde la última década en muchas áreas de la salud. Estas incluyen la teleradiología, telepsiquiatría, telepsicología y teleneurología y "*telestroke*", donde se pueden ofrecer consultas, servicios clínicos (evaluación e intervención) de forma remota, utilizando equipo para VC. La investigación en la telepsiquiatría ha demostrado buena aceptación entre consumidores y clínicos, particularmente cuando los servicios especiales que existen no se encuentran dentro de la comunidad (Myers y Turvey, 2013; Shore, 2013).

De la misma forma, la administración remota de pruebas neuropsicológicas ha tenido resultados alentadores, aunque a la fecha no se han publicado estudios de gran escala (Cullum *et al.*, 2014). Montani y demás investigadores (1997) estuvieron dentro de los primeros en explorar el uso de la prueba *Mini Mental State* (MMSE) y otras baterías de escrutinio de procesos cognitivos en pacientes mayores, seguido de nuevas investigaciones, disponiendo de una variedad de medidas psicogerítricas (Ball y Puffett, 1998; Menon *et al.*, 2001) y adultos mayores sanos (Hildebrand *et al.*, 2004). Vestal y demás colaboradores (2006) demostraron buenas relaciones entre medidas neuropsicológicas de lenguaje administradas a un pequeño grupo de pacientes con demencia, mediante el uso de VC y evaluaciones cara-cara, de igual forma se han demostrado buenos resultados en evaluación neuropsicológica adoptando telemedicina en contextos militares (Clement *et al.*, 2001).

Desde un punto de vista económico, la telemedicina ha confirmado una reducción en los costos de salud (American Telemedicine Association, 2009). Servicios específicos proporcionados, utilizando tecnologías de VC, incluyen diagnóstico y tratamiento a distancia, monitoreo de los pacientes, consulta al paciente y educación médica. En el campo de la salud mental, las aplicaciones incluyen entrevistas psiquiátricas, visitas de seguimiento con los pacientes y sus familias, psicoterapia y evaluaciones psiquiátricas (van Wynsberghe y Gastmans, 2009).

Uso de nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica

Los esfuerzos para validar las tareas de lápiz-papel que se administran empleando una tableta ya se encuentran en diversos estadios de desarrollo, incluyendo el test del reloj (Cohen *et al.*, 2014) y el *Trail Making Test* (Fellows *et al.*, 2017) con resultados positivos.

La Torre de Hanoi se puede administrar fácilmente usando una tableta y ya existen múltiples versiones para descargarla. Por supuesto, la mayoría son variantes de la prueba estandarizada desarrolladas con un propósito de entretenimiento y requieren de una estandarización antes de aplicaciones clínicas, sin embargo, los principios básicos de la prueba son aplicables, demostrando factibilidad. Convertir el Test de Denominación de Boston (Kaplan, Goodglass, y Weintraub, 1983) o alguna otra prueba de denominación de imágenes a una tableta también es factible (por ejemplo utilizando una presentación), e incluso tareas de construcción visoespacial integrando un sensor a la evaluación *Geometric Blocks* (Lee *et al.*, 2016).

Los beneficios de evaluaciones con ayuda de la tecnología son la estandarización incluida, dada mediante la administración computarizada. Presentar instrucciones y demostraciones con una interface digital, ya sea mediante texto escrito o instrucciones de forma audible, o un técnico vía VC; las instrucciones computarizadas aseguran la conformidad con la estandarización. El aumento en la estandarización por defecto, aumenta la duplicación y, por ende, la confiabilidad, e incluso reduce el error de aplicación. El acceso de los pacientes a servicios neuropsicológicos también mejora, ya que existe la posibilidad de que los resultados se obtengan más rápidamente (en algunas pruebas, de forma inmediata) a comparación de las pruebas análogas, las evaluaciones digitales también permiten la evaluación de pacientes que no se encuentran en fácil acceso.

Evaluación remota y portátil

Mediante la integración de la tecnología y el uso de tabletas, teléfonos, o computadoras portátiles la evaluación a distancia se vuelve una realidad mucho más posible. La distinción más importante con la evaluación utilizando la tecnología dentro de un laboratorio es que los métodos de evaluación a distancia requieren solamente una computadora o dispositivo con interface.

La telemedicina ya es un medio establecido para el cuidado de la salud y se ha vuelto más común para servicios clínicos (Klaassen, van Beijnum, y Hermens, 2016 y psicológicos Luxton, Pruitt, y Osenbach, 2014). Además de aumentar el acceso a áreas poco atendidas anteriormente (Adjorlolo y Choon, 2015; Cullum *et al.*, 2006; Grosch, Gottlieb, y Cullum, 2011) ha habido un aumento en el interés para emplear la telesalud en áreas donde ya hay clínicos establecidos pero enfocándose en pacientes que tienen dificultades para llegar a la clínica (movilidad limitada, transporte poco confiable) y la dificultad para movilizarse en el marco de la pandemia mundial.

Realizar una evaluación neuropsicológica adoptando la telemedicina con las herramientas con las que se cuentan actualmente puede suponer un reto. Algunas medidas análogas pueden aplicarse de forma remota (por ejemplo, aquellas que recaen principalmente en respuestas a estímulos verbales y auditivos), y muchos estudios han demostrado concordancia entre la evaluación a distancia y la evaluación cara a cara (Barton, Morris, Rothlind y Yaffe, 2011; Cullum *et al.*, 2006; Cullum *et al.*, 2014; Grosch

et al., 2014; Wadsworth *et al.*, 2016), aunque las evaluaciones análogas basadas en el rendimiento son más complicadas de realizar de forma remota.

La factibilidad y confiabilidad de las técnicas de VC para la administración remota de evaluación neuropsicológica han sido bien establecidas en adultos con y sin deterioro cognitivo (Cullum *et al.*, 2006, 2014; Hildebrand *et al.*, 2004; Jacobsen *et al.*, 2003; Loh *et al.*, 2004; Poon *et al.*, 2005; Vestal *et al.*, 2006). Además, Wadsworth y demás investigadores (2016) demostraron la factibilidad y confiabilidad del uso de VC en una amplia muestra de Indios Americanos, replicando resultados de estudios previos.

Un aumento en la cantidad de literatura ha demostrado que la administración basada en VC de pruebas neuropsicológicas es confiable y factible, produciendo resultados muy similares a evaluaciones tradicionales en persona en muchas mediciones estandarizadas (Cullum *et al.*, 2014; Hildebrand *et al.*, 2004; Jacobsen *et al.*, 2003; Loh *et al.*, 2004; Poon *et al.*, 2005; Vestal *et al.*, 2006) y población distinta (Wadsworth *et al.*, 2016).

Las pruebas neuropsicológicas administradas vía VC son capaces de distinguir entre los individuos con deterioro cognitivo y los que no tienen dificultades cognitivas, similar a los resultados que obtienen de evaluaciones cara a cara (Wadsworth *et al.*, 2018). Específicamente, se encontró que sin importar la condición de la administración, las pruebas distinguieron de manera precisa entre los participantes con deterioro cognitivo y sin este, estableciendo la validez del procedimiento en este tipo de población.

Consideraciones éticas de la evaluación a distancia

Se debe aclarar al paciente en un consentimiento informado escrito que la privacidad no se puede garantizar cuando se aplica la telemedicina aunque se utilicen las medidas adecuadas (American Psychiatric Association, 1998). También se recomienda que los pacientes estén informados sobre el recurso de los lineamientos HIPAA si ocurre una infracción de la seguridad (Browndyke, 2005). Mediante la discusión abierta de la forma de trabajo, el clínico puede mejorar la forma de entregar el consentimiento informado para evitar mal entendidos.

Los servicios de neuropsicología a través de VC son un área que evoluciona de forma rápida y actualmente no existen reglamentos y competencias específicas para ello. Sin embargo, se recomienda que el uso profesional de las VC y tecnologías similares tengan los mismos requerimientos de entrenamiento que otros servicios profesionales (Bush,

Naugle y Johnson-Greene, 2002). Se requiere investigación más extensa para poder especificar las consideraciones y recomendaciones éticas para tomar en cuenta en estas áreas.

El punto 2.01 (e) del Código de Ética (Límites y competencias) menciona: "en las áreas emergentes en donde los estándares generales para su utilización y el entrenamiento aún no son establecidos, los psicólogos deben tomar pasos razonables para asegurar la competencia y profesionalismo de su trabajo y para proteger a los clientes/participantes, estudiantes, supervisados, participantes de investigación, clientes empresariales y otros, de daño (American Psychological Association, 2002).

Conclusiones

A pesar de la gran relevancia en el proceso de evaluación y rehabilitación, existen dificultades para introducir las nuevas tecnologías. Las principales son los miedos de los profesionales a ser reemplazados por la tecnología nueva, y la resistencia a aceptar que pueda existir un vínculo terapéutico con el paciente a través de la tecnología. Sin embargo, las nuevas tecnologías son herramientas complementarias que facilitan el trabajo de los neuropsicólogos.

La ciber-neuropsicología es posible y puede constituir un complemento y alternativa a la valoración tradicional cuando esta no puede desarrollarse.

La ciber-neuropsicología permite resultados más rápidos además de que las evaluaciones digitales posibilitan el acceso a poblaciones con dificultades de abordaje o desplazamiento para llegar a la clínica, al consultorio y la dificultad para movilizarse en el marco de la pandemia mundial.

Referencias bibliográficas

ADJORLOLO, S. Y CHOON, H. C. 2015. Forensic Assessment via Videoconferencing: Issues and Practice Considerations. *Journal of Forensic Psychology Practice* 15(3): 185-204. doi: 10.1080/15228932.2015.1015363.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. 1998. Telepsychiatry Via Videoconferencing. American Psychiatric Association Reference Document No. 980021. APA, Washington, DC.

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. 2002. Principios éticos de los psicólogos y código de conducta American Psychological Association (APA).

AMERICAN TELEMEDICINE ASSOCIATION 2009. Practice guidelines for videoconferencing-based telemental health. Consultado: 15/03/2020. Disponible en: <http://www.americantelemed.org/files/public/standards/PracticeGuidelinesforVideoconferencingBased%20TelementalHealth.pdf>

BALL, C. Y PUFFETT, A. 1998. The assessment of cognitive function in the elderly using videoconferencing. *Journal of Telemedicine and Telecare* 4(1): 36-38.

BECK, L. H.; BRANDSOME, E. D.; MIRSKY JR., A. F.; ROSVOLD, H. E. I. Y SARASON, I. 1956. A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology* 20(5): 343-50. doi: 10.1037/h0043220.

BOAKE, C. 2002. From the Binet-Simon to the Wechsler-Bellevue: Tracing the history of intelligence testing. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 24: 383-405. doi:10.1076/jcen.24.3.383.981.

BROWNDYKE, J. N. 2005. Ethical challenges with the use of information technology and telecommunications in neuropsychology. Part I. *A casebook of ethical challenges in neuropsychology*. 179-189.

BUSH, S.; NAUGLE, R. Y JOHNSON-GREENE, D. 2002. Interface of information technology and neuropsychology: Ethical issues and recommendations. *The Clinical Neuropsychologist* 16(4): 536-547.

CERNICH, A.; BRENNANA, D. M.; STEEGE, L. Y BLEIBERG, J. 2007. Sources of error in computerized neuropsychological assessment. *Archives of Clinical Neuropsychology* 22(1): 39-48. doi: 10.1016/j.acn.2006.10.004.

CLEMENT, P. F.; BROOKS, F. R.; DEAN, B. Y GALAZ, A. 2001. A neuropsychology telemedicine clinic. *Military medicine* 166(5): 382-384.

COHEN, J.; PENNEY, D. L.; DAVIS, R.; LIBON, D. J.; SWENSON, R. A.; AJILORE, O. 2014. Digital clock drawing: Differentiating "thinking" versus "doing" in younger and older adults

with depression. *Journal of the International Neuropsychological Society* 20: 920–928. doi:10.1017/s1355617714000757.

COLLINS, F. S. Y RILEY, W. T. 2016. NIH's transformative opportunities for the behavioral and social sciences. *Science Translational Medicine* 8: 366ed314.

CULLUM, C. M.; WEINER, M. F.; GEHRMANN, H. R. Y HYNAN, L. S. 2006. Feasibility of telecognitive assessment in dementia 13(4): 385-90. doi: 10.1177/1073191106289065.

CULLUM, C. M.; HYNAN, L. S.; GROSCH, M.; PARIKH, M. Y WEINER, M. F. 2014. Teleneuropsychology: Evidence for Video Teleconference-Based Neuropsychological Assessment. *Journal of International Neuropsychological Society* 20(10): 1028–1033. doi: 10.1017/S1355617714000873.

FRATTI, S.; BOWDEN, S. C. & COOK, M. J. 2017. Reliability and validity of the CogState computerized battery in patients with seizure disorders and healthy young adults: Comparison with standard neuropsychological tests. *The Clinical Neuropsychologist* 31: 569–586. doi:10.1080/13854046.2016.1256435.

FELLOWS, R. P.; DAHMEN, J.; COOK, D. Y SCHMITTER-EDGEcombe, M. 2017. Multicomponent analysis of a digital Trail Making Test. *The Clinical Neuropsychologist* 31(1): 154-167. doi: 10.1080/13854046.2016.1238510.

GEISINGER, K. F. 2000. Psychological testing at the end of the millennium: A brief historical review. *Professional Psychology: Research and Practice* 31: 117–118.

GROSCH, M. C.; GOTTLIEB, M. C. Y CULLUM, C. M. 2011. Initial practice recommendations for teleneuropsychology. *The Clinical Neuropsychology* 25(7): 1119-33. doi: 10.1080/13854046.2011.609840.

HILDEBRAND, R.; CHOW, H.; WILLIAMS, C.; NELSON, M. Y WASS, P. 2004. Feasibility of neuropsychological testing of older adults via videoconference: implications for assessing the capacity for independent living. *Journal of Telemedicine and Telecare* 10(3): 130-4. doi: 10.1258/135763304323070751.

- HILTY, D. M.; LUO, J. S.; MORACHE, C.; MARCELO, D. A. Y NESBITT, T. S. 2002. Telepsychiatry: an overview for psychiatrists. *CNS Drugs* 16(8): 527-48. doi: 10.2165/00023210-200216080-00003.
- JACOBSEN, S. E.; SPRENGER, T.; ANDERSSON, S. Y KROGSTAD, J. M. 2003. Neuropsychological assessment and telemedicine: a preliminary study examining the reliability of neuropsychology services performed via telecommunication. *Journal of the International Neuropsychological Society* 9(3): 472-8. doi: 10.1017/S1355617703930128.
- KLAASSEN, B.; VAN BEIJNUM, B. J. F. & HERMENS, H. J. 2016. Usability in telemedicine systems—a literature survey. *International journal of medical informatics* 93: 57-69. doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.06.004.
- KAPLAN, E. F.; GOODGLASS, H. AND WEINTRAUB, S. 1983. *The Boston Naming Test*. 2nd ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- KAPLAN, E. 1988. The process approach to neuropsychological assessment. *Aphasiology* 2: 309–311. doi:10.1080/02687038808248930.
- KANE, R. L. Y KAY, G. G. 1992. Computerized assessment in neuropsychology: A review of tests and test batteries. *Neuropsychology Review* 3(1): 1–117.
- LEE, D.; JEONG, D.; SCHINDLER, R. C. Y SHORT, E. 2016. SIG-Blocks: Tangible game technology for automated cognitive assessment. *Computers in Human Behavior* 65(December): 163-175. doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.023
- LEURENT, C. Y EHLERS, M. D. 2015. Digital technologies for cognitive assessment to accelerate drug development in Alzheimer's disease. *Clinical Pharmacology and Therapeutics* 98: 475–476. doi:10.1002/cpt.212.
- LOH, P. K.; RAMESH, S.; MAHER, J.; SALIGARI, L.; FLICKER, L. Y GOLDSWAIN, P. 2004. Can patients with dementia be assessed at a distance? The use of telehealth and standardized assessments. *Internal Medicine Journal* 34: 239–242.

- LUXTON, D. D.; PRUITT, L. D. & OSENBACH, J. E. 2014. Best practices for remote psychological assessment via telehealth technologies. *Professional Psychology: Research and Practice* 45(1): 27–35. doi.org/10.1037/a0034547.
- MENON, V.; ADLEMAN, N. E.; WHITE, C. D.; GLOBER, G. H. Y REISS, A. L. 2001. Error-related brain activation during a Go/NoGo response inhibition task. *Human Brain Mapping* 12(3): 131-143.
- MEIER, M. J. 1992. Modern clinical neuropsychology in historical perspective. *American Psychologist* 47: 550–558. doi:10.1037/0003-066X.47.4.550.
- MYERS, K. & TURVEY, C. L. (Eds.). 2013. *Elsevier insights. Telemental health: Clinical, technical, and administrative foundations for evidence-based practice*. Elsevier.
- MONTANI, C.; BILLAUD, N.; TYRRELL, J.; FLUCHAIRE, I.; MALTERRE, C.; LAUVERNAY, N. 1997. Psychological impact of a remote psychometric consultation with hospitalized elderly people. *Journal of Telemedicine and Telecare* 3(3): 140-145.
- POON, P.; HUI, E.; DAI, D.; KWOK, T. Y WOO, J. 2005. Cognitive intervention for community-dwelling older persons with memory problems: Telemedicine versus face-to-face treatment. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 20: 285–286.
- RABIN, L. A.; SPADACCINI, A. T.; BRODALE, D. L.; GRANT, K. S.; ELBULOK-CHARCAPE, M. M. Y BARR, W. B. 2014. Utilization rates of computerized tests and test batteries among clinical neuropsychologists in the United States and Canada. *Professional Psychology: Research and Practice* 45(5): 368–377. doi.org/10.1037/a0037987
- RABIN, L. A.; PAOLILLO, E. Y BARR, W. V. 2016. Stability in Test-Usage Practices of Clinical Neuropsychologists in the United States and Canada Over a 10-Year Period: A Follow-Up Survey of INS and NAN Members. *Archives in Clinical Neuropsychology* 31(3): 206-30. doi: 10.1093/arclin/acw007.
- SHORE, J. H. 2013. Telepsychiatry: Videoconferencing in the delivery of psychiatric care. *American Journal of Psychiatry* 170: 256–262.
- SOKAL, M. M. 1981. The origins of the psychological corporation. *Journal of the History of the Behavioral Sciences* 17: 54–67.

- VAN WYNSBERGHE, A. Y GASTMANS, C. 2009. Telepsychiatry and the meaning of in-person contact: a preliminary ethical appraisal. *Medicine, Health Care and Philosophy* (4): 469-76. doi: 10.1007/s11019-009-9214-y.
- VESTAL, L.; SMITH-OLINDE, L.; HICKS, G.; HUTTON, T. Y HART, J. JR. 2006. Efficacy of language assessment in Alzheimer's disease: comparing in-person examination and telemedicine. *Clinical Interventions in Aging* (4): 467-71. doi: 10.2147/ciia.2006.1.4.467.
- WADSWORTH, H. E.; GALUSHA-GLASSCOCK, J. M.; WOMACK, K. B.; QUICENO, M.; WEINER, M. F.; HYNAN, L. S. Y CULLUM, C. M. 2016. Remote Neuropsychological Assessment in Rural American Indians with and without Cognitive Impairment. *Archives of Clinical Neuropsychology* 31(5): 420-425. doi:10.1093/arclin/acw030.
- WADSWORTH, H. E.; DHIMA, K.; WOMACK, K. B.; HART, J.; WEINER, M. F.; HYNAN, L. S. Y CULLUM, C. M. 2018. Validity of Teleneuropsychological Assessment in Older Patients with Cognitive Disorders. *Archives of Clinical Neuropsychology*. doi:10.1093/arclin/acx140.
- WECHSLER, D. 2008. *Wechsler Adult Intelligence Scale*. 4th ed. Pearson, San Antonio, TX.