
Kazuhiro Tajima Pozo 1, Francisco Montañes Rada 1

1 Departamento de Psiquiatría. Unidad de Psiquiatría
Infanto-Juvenil. Hospital Universitario Fundación de
Alorcón

Correspondencia:

Kazuhiro Tajima Pozo
Hospital Universitario Fundación de Alorcón
Calle Budapest nº1
Madrid 28220
Mail: doctortajimapozo@gmail.com
Fax: 916219219

No existen conflictos de interés por parte de los
autores del manuscrito.

*Trastorno por déficit de
atención e hiperactividad y
nuevas tecnologías*

*Attention deficit
hyperactivity disorder and
new technologies*

RESUMEN

En los últimos años ha surgido un creciente interés por las nuevas tecnologías, por la rapidez con la que se han instaurado entre la población general, y entre la población infanto juvenil en particular. El trastorno por déficit de atención es el trastorno psiquiátrico más importante en la etapa infanto juvenil, por la gran comorbilidad que puede presentar con otros trastornos psiquiátricos. La mayoría de los estudios sugieren que los niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, son especialmente vulnerables a desarrollar adicciones a nuevas tecnologías. El objetivo del presente artículo es realizar una revisión bibliográfica de los artículos realizados sobre nuevas tecnologías y TDAH, con la finalidad de conocer más datos sobre la incidencia de comorbilidades entre ambos, los riesgos y los posibles beneficios de las nuevas tecnologías, y profundizar en una adecuada orientación terapéutica acerca del uso de nuevas tecnologías en población infanto juvenil con TDAH.

Se postulan hipótesis biológicas, ambientales y neuropsicológicas para explicar esta comorbilidad. A pesar de la comorbilidad existente, algunos estudios apuntan a que un uso racional y adecuado de las mismas, puede contribuir a mejorar algunos de sus síntomas cardinales. Existen estudios que demuestran que videojuegos diseñados específicamente para mejorar la atención, pueden

mejorar el déficit de atención en niños con TDAH. Las áreas que mayor mejoría experimentan a través del uso de videojuegos son la memoria de trabajo visoespacial y la psicomotricidad fina.

Palabras clave: Trastorno por déficit de atención; nuevas tecnologías; adicción; memoria de trabajo; comorbilidad; motivación.

ABSTRACT

In the last years, a great interest in research of technologies has been conducted. New technologies can cause problems in the general population and especially in the childhood and adolescent population. The attention deficit disorder (ADHD) is the most important psychiatric disorder in childhood and adolescent stage. An important co morbidity between ADHD and psychiatric disorders has been reported in previous research. Most studies suggest that children with ADHD are especially vulnerable to develop addictions to new technologies. The aim of this paper is to make a review about ADHD and new technologies papers, in order to study the co morbidity between this disorders, the risks and benefits of new technologies, and to know therapeutic guidance about the use of new technologies in child and adolescent population with ADHD.

Keywords: attention deficit disorder, new technologies, addiction, working memory; co morbidity; motivation.

INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención (TDAH) constituye el problema psiquiátrico más importante y prevalente en la etapa escolar de los últimos años, con unas cifras que pueden llegar, según distintos estudios hasta el 12% de los niños en esta etapa [1, 2].

Es un trastorno especialmente importante por las repercusiones que supone para el niño, al interferir notablemente en su aprendizaje, y en las relaciones interpersonales con otros niños de su edad [3]. Pero también constituye un trastorno importante, por la gran comorbilidad que presenta con otros trastornos psiquiátricos, como el trastorno negativista desafiante, el trastorno antisocial de la personalidad, el consumo perjudicial de sustancias y el juego patológico [4-6].

Existen otras comorbilidades menos estudiadas, por la rapidez con la que se han instalado en los últimos años, aunque no por ello menos importantes, como son las adicciones a las nuevas tecnologías (NNTT). Existen pocos datos para conocer cuál es su impacto real entre nuestros jóvenes, y menos aun, para saber cuál es la comorbilidad existente. Entre las adicciones más frecuentes se encuentran: Internet, telefonía móvil y videojuegos.

Según algunos estudios, la población infanto-juvenil se expone al uso de nuevas tecnologías durante al menos 3 horas diarias [7, 8]. De todas ellas, Internet y los videojuegos han sido los que más se han asociado con el desarrollo de desordenes psicopatológicos. La mayoría de los autores sugieren que el abuso de nuevas tecnologías en estas edades, interfiere notablemente en desarrollo interpersonal de los niños, al restringir el tiempo que los niños pasan fuera de casa, y al aumentar las horas que permanecen solos jugando frente a la pantalla del televisor y/o ordenador, y afectan notablemente a su rendimiento escolar, al disminuir el número de horas que destinan al estudio. El TDAH, la depresión y los trastornos de ansiedad han sido las patologías mentales más asociadas al abuso de nuevas tecnologías en población infanto-juvenil.

La mayoría de los estudios sugieren que los niños con TDAH son especialmente vulnerables a desarrollar adicciones a NNTT, y se postulan hipótesis biológicas, neuropsicológicas y genéticas para apoyar dicha relación.

A pesar de esta comorbilidad existente, algunos estudios apuntan a que un uso racional y adecuado de las mismas, puede contribuir a mejorar algunos de los síntomas cardinales del TDAH [9-11]. Entre las hipótesis que invitan a investigar un uso racional de nuevas tecnologías en el TDAH, está el hecho de según diversos estudios, la motivación de los niños con TDAH parece responder más adecuadamente a estímulos llevados a cabo con NNTT, y en particular con los videojuegos, donde la recompensa es fácilmente identificable por el niño en forma de premios o actualizaciones. Existen teorías que sugieren que los déficits motivacionales constituyen el problema principal en el TDAH [12, 13]. Entre las variables que se asocian a una mayor motivación de los videojuegos están: que los juegos narren historias atractivas, que presenten animaciones estimulantes, que puedan generar cierto grado de competitividad con otros jugadores, que gocen de variaciones permanentes, y que presentes sonidos y atmósferas envolventes [14-17].

Según diversos autores, los niños con TDAH podrían alcanzar un rendimiento óptimo o incluso normal, pero requerirían niveles mucho más altos de refuerzo, para alcanzar el mismo rendimiento que el desarrollado por niños sin TDAH [18, 19].

OBJETIVO

El objetivo del presente artículo es realizar una revisión bibliográfica de los artículos realizados sobre nuevas tecnologías y TDAH, con la finalidad de conocer más datos sobre la incidencia de comorbilidades entre ambos, los riesgos y los posibles beneficios del uso de NNTT, la existencia de mejoría o bien empeoramiento de los síntomas del TDAH, y profundizar en una adecuada orientación terapéutica acerca del uso de nuevas tecnologías en población infanto-juvenil con TDAH.

METODOLOGÍA

La búsqueda de la literatura se hizo en PubMed y Psycinfo. Se utilizaron como criterios de búsqueda: TDAH, nuevas tecnologías, adicción, videojuegos y estimulación cognitiva.

DOPAMINA Y VIDEOJUEGOS

Las alteraciones en la neurotransmisión dopaminérgica y las alteraciones a nivel de la corteza prefrontal son las bases de la etiología del TDAH, y por ello, la principal

línea de actuación farmacológica consiste en la utilización de fármacos psicoestimulantes. Existen estudios que confirman que el uso de videojuegos puede generar un incremento en la liberación de dopamina estriatal [20]. Algunos estudios hipotetizan con que los estímulos obtenidos a través de los videojuegos y nuevas tecnologías pueden suplir ese déficit en la transmisión dopaminérgica, hasta el punto de plantear ese uso de nuevas tecnologías como una posible forma de automedicación en niños con TDAH[21].

En uno de esos estudios, se estudió el efecto del metilfenidato en niños con TDAH e importante problemática de abuso de videojuegos e Internet, llegando a la conclusión de que el uso de metilfenidato mejoraba no sólo la sintomatología del TDAH, sino también disminuía el número de horas que dedicaban a jugar a los videojuegos o Internet [22].

CONCEPTO DE ADICCIÓN A NUEVAS TECNOLOGÍAS

Las nuevas tecnologías tienen un potencial riesgo adictivo, pero también poseen un enorme potencial informativo y comunicativo. Entre las más estudiadas se encuentran Internet, videojuegos y telefonía móvil. Existen importantes limitaciones en los estudios por la falta de consenso sobre los criterios diagnósticos, y la ausencia de escalas validadas en la adicción a nuevas tecnologías en población infanto-juvenil [23]. La definición de adicción o uso perjudicial de estas nuevas tecnologías se basa en los criterios de abuso de sustancias y trastorno del control de impulsos[24]. Se presta especial importancia a las consecuencias que su uso genera en el funcionamiento socio-académico del niño al interferir negativamente en la relación con sus iguales, limitando el número de horas que se dedica al estudio, generando problemas de irritabilidad y/o nerviosismo cuando se interrumpe su uso, tendencia al aislamiento, desarrollo de trastornos del sueño, alimenticios y del aprendizaje.

Según datos de un estudio realizado en adolescentes canadienses, se recoge que un 25% de los jóvenes pasan más de 3 horas diarias utilizando nuevas tecnologías [25]. Otro estudio, refiere que el número de horas se incrementa en presencia de algún trastorno mental, hasta el punto de llegar a usar 7 horas diarias NNTT, en población infantojuvenil con algún desorden mental[26].

COMORBILIDAD TDAH Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

Padecer un TDAH es el factor de riesgo que más se ha relacionado con el abuso de nuevas tecnologías en la mayoría de los estudios. Otros trastornos mentales que también se han relacionados con el abuso de nuevas tecnologías son la depresión y la fobia social [27]. Existen diferencias de género según estos mismos estudios, al observarse mayor tendencia a un uso inapropiado de NNTT en mujeres adolescentes con fobia social, y un mayor uso inapropiado de NNTT entre los varones adolescentes con TDAH. Los rasgos de impulsividad, desinhibición, baja autoestima y extraversión del TDAH son los que más se han relacionado con el desarrollo de adicción a nuevas tecnologías [28, 29]. No existen datos epidemiológicos fehacientes que reporten la epidemiología existente[30].

VIDEOJUEGOS Y TDAH

El TDAH es una alteración de la función ejecutiva, que engloba las capacidades necesarias para atender a un estímulo, planificar y organizar una acción, reflexionar sobre las posibles consecuencias de las acciones e inhibir la primera respuesta automática cambiándola por otra más apropiada [31]. Según diversos estudios, los niños con TDAH muestran alteraciones marcadamente frecuentes en dos funciones ejecutivas: inhibición de la conducta y la memoria de trabajo (WM) [32].

Según numerosos estudios, la memoria de trabajo visuo-espacial es la función ejecutiva más alterada en los niños con TDAH. Algunos autores sugieren que los déficits en las funciones ejecutivas son causados por déficits motivacionales. Es habitual que los síntomas del TDAH, empeoren en situaciones que exijan un esfuerzo mental sostenido o que carezcan de atractivo o novedad intrínsecos.

Sin embargo, no hay suficientes estudios que hayan investigado los efectos de la motivación en la memoria visual-espacial de los niños con TDAH. La motivación está en estrecha relación con el refuerzo obtenido. Los datos son discordantes, y ello es debido en gran parte al tipo de refuerzo obtenido, que puede variar en función de la intensidad o de la forma de refuerzo.

En un estudio que investigaba los efectos de la motivación en la memoria de trabajo, llevado a cabo en 30 niños con TDAH y 31 sujetos control sin TDAH, se observó que a medida que se incrementaba el refuerzo positivo,

mejoraban el rendimiento en la memoria visuoespacial, en los niños con TDAH [16]. La novedad de este estudio, radica en que se utilizó un videojuego para medir el grado de motivación, que funcionaba con créditos que iban de 1 a 10 euros, con los cuales, el niño podía ir utilizando esos créditos para mejorar las características de su personaje. Si bien, el estudio también observó que los niños con TDAH necesitan incentivos mayores que el grupo control sin TDAH para poder normalizar la memoria de trabajo.

En otro estudio llevado a cabo en niños con TDAH, se comparó la atención de los niños antes, durante e inmediatamente después de jugar a un videojuego de carreras de coches, objetivada a través de la aplicación de un STROOP test antes, durante e inmediatamente después. Los resultados de este estudio llevado a cabo en una muestra de 100 niños con TDAH y edades comprendidas entre los 9 y 12 años fueron una mejoría en las puntuaciones de este test, inmediatamente después de jugar al videojuego, en comparación con los niveles previos [33].

En otro estudio llevado a cabo en niños naïve con TDAH de perfil inatento, se observó mejoría de los síntomas atencionales, objetivado por profesores y padres a través de la escala ADHD Rating Scale-IV, tras diez semanas de terapia basada, en aplicar 20 sesiones de jugar con videojuegos diseñados específicamente para mejorar el perfil atencional [34].

En otro estudio llevado a cabo, se compararon los resultados del Continuous Performance Test II (CPT II) en niños con TDAH y niños control, que jugaron de manera continuada a un videojuego comercial, observando que los niños con TDAH no presentaban ninguna diferencia en respuestas inhibitorias en comparación con los niños control, llegando a la conclusión de que muchas de las dificultades cognitivas que existen en el TDAH son tarea dependiente [35].

Sin embargo existen datos discordantes sobre la mejoría de la atención con el uso de videojuegos, tal y como apunta un estudio realizado en una muestra de más 1323 niños y 210 adolescentes, durante un periodo de seguimiento de 13 meses, sin embargo este estudio no profundiza en el contenido de los videojuegos ni aporta otros datos neuropsicológicos al respecto.

Otro estudio muy similar a este último llevado a cabo en una muestra de 603 niños entre 10 y 14 años, no observó que el uso de videojuegos influyera negativamente en la atención y en el desarrollo de un déficit de atención,

atribuyendo la mayor parte de los síntomas atencionales y conductuales, a factores hereditarios y ambientales, como una escasa supervisión por parte de los padres.

TRATAMIENTO DE LA ADICCIÓN

El objetivo del tratamiento, en el caso de que exista una patología adictiva, debe ser el uso controlado de las nuevas tecnologías. Algunos de los factores para identificar la existencia de una adicción a nuevas tecnologías son: la incapacidad para controlar o interrumpir su uso, el empleo de mucho tiempo con una considerable reducción de las actividades sociales, escolares, o de ocio debido al uso de las tecnologías.

En la bibliografía consultada sobre los tratamientos de las adicciones a nuevas tecnologías, existen resultados discordantes, en gran parte debidos a la falta de una metodología adecuada y en la falta de consenso sobre los criterios de diagnósticos.

Entre los estudios consultados, se encuentran ensayos clínicos con fármacos, terapias familiares, grupales, pautas educacionales.

El tratamiento psicológico de elección es el control de estímulos y la exposición gradual, seguido de un programa de prevención de recaídas. Se requiere más información sobre estrategias motivacionales para el tratamiento.

Normas de un buen uso de los videojuegos: Fijar tiempo de uso, descansar cada hora, utilizar videojuegos adecuados para la edad.

DISCUSIÓN

Las nuevas tecnologías tienen un potencial riesgo adictivo, pero también poseen un enorme potencial informativo y comunicativo. En mucha de la literatura consultada se destacan las implicaciones negativas que para los jóvenes y niños, y más en concreto para el TDAH, tienen el uso de nuevas tecnologías, siendo escasa la literatura que invita a su uso y estudio en profundidad, dado que las nuevas tecnologías resultan cada vez más necesarias para la integración del niño y el adolescente, dado que las redes sociales, los móviles y los videojuegos tienen como principal nexo común la existencia de una interconectividad entre usuarios.

Existen importantes limitaciones en los estudios por la falta de consenso sobre criterios diagnósticos, y la ausencia de escalas validadas en la adicción a nuevas tecnologías en población infanto juvenil.

Sin duda, se requiere el desarrollo de mas estudios

al respecto de la comorbilidad existente entre TDAH y nuevas tecnologías, sin embargo, entre los clínicos, y entre los familiares de niños con TDAH siempre existe una misma respuesta cuando se le pregunta sobre su hijo, ¿Cuándo se queda quieto, o cuando presta más atención?, y siempre nos encontramos con las mismas respuestas, por ello, se debe ahondar aun mas, en el papel de la motivación en la sintomatología del TDAH.

Los estudios que apoyan el uso de terapias basadas en nuevas tecnologías, no hacen referencia a los costes-beneficios, ni tampoco existen estudios que demuestren su eficacia a largo plazo.

CONCLUSIÓN

La mayoría de los estudios consultados, aportan datos sobre la especial vulnerabilidad del TDAH al desarrollo de patologías adictivas. Existen datos que refieren una importante comorbilidad entre la adicción a sustancias ilegales y la adicción a nuevas tecnologías, subrayando la existencia no solo de factores ambientales, sino también de factores genéticos que sustentan dicha comorbilidad.

Un uso irresponsable de nuevas tecnologías, y una escasa supervisión por parte de los padres pueden llevar al desarrollo de una adicción en los niños con TDAH. A pesar de que existen datos biológicos, que sustentan la comorbilidad entre TDAH y patologías adictivas, los factores ambientales resultan cruciales para evitar el desarrollo de una adicción.

El objetivo del tratamiento, a diferencia de otras adicciones, debe ser el uso controlado. El tratamiento psicológico de elección es el control de estímulos y la exposición gradual, aunque existen datos que apuntan a que un tratamiento farmacológico adecuado también disminuye el número de horas de exposición a las nuevas tecnologías.

El TDAH puede mejorar la memoria de trabajo con un adecuado entrenamiento cognitivo, y con una motivación óptima.

Existen estudios que demuestran que videojuegos diseñados específicamente para mejorar la atención, pueden mejorar el déficit de atención en niños con TDAH. Las áreas que mayor mejoría experimentan a través del uso de videojuegos son la memoria de trabajo visoespacial y la psicomotricidad fina.

REFERENCIAS:

1. Byrd, H.C., et al., Attention-deficit/hyperactivity disorder and obesity in US males and females, age 8-15 years: National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2004 Prevalence, determinants and spectrum of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) medication of children and adolescents in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey (KiGGS). *Pediatric obesity*, 2013. 2(6).
2. Lingineni, R.K., et al., Factors associated with attention deficit/hyperactivity disorder among US children: results from a national survey. *BMC pediatrics*, 2012. 12: p. 50.
3. Biederman, J., et al., An examination of the impact of attention-deficit hyperactivity disorder on IQ: a large controlled family-based analysis. *Canadian journal of psychiatry. Revue canadienne de psychiatrie*, 2012. 57(10): p. 608-16.
4. Torgersen, T., et al., Prevalence of comorbid substance use disorder during long-term central stimulant treatment in adult ADHD [ADHD and conduct disorder: trends in diagnosis and therapy]. *Attention deficit and hyperactivity disorders*, 2012. 61(7): p. 512-23.
5. Nordstrom, T., et al., Comorbidity of disruptive behavioral disorders and attention-deficit hyperactivity disorder-Indicator of severity in problematic behavior? *Nordic journal of psychiatry*, 2012.
6. Rice, V.J., et al., The relationship between symptoms of attention deficit and hyperactivity disorder and oppositional defiant disorder with soldier performance during training. *Measuring ADHD and ODD Symptoms and Impairment Using High School Teachers' Ratings*. Work (Reading, Mass.), 2012.
7. Smith A, S.D., Peled M, Poon C, Saewyc E, A picture of health: highlights from the 2008, 2009, BC Adolescent Health Survey. *McCreary Centre Society Vancouver*.
8. Weiss, M.D., et al., The screens culture: impact on ADHD. *Attention deficit and hyperactivity disorders*, 2011. 3(4): p. 327-34.
9. Weinstein, A. and A. Weizman, Emerging association between addictive gaming and attention-

- deficit/hyperactivity disorder. *Current psychiatry reports*, 2012. 14(5): p. 590-7.
10. Walther, B., et al., Co-occurrence of addictive behaviours: personality factors related to substance use, gambling and computer gaming. Problematic video game play in a college sample and its relationship to time management skills and attention-deficit/hyperactivity disorder symptomology. The influence of television and video game use on attention and school problems: a multivariate analysis with other risk factors controlled. *European addiction research*, 2012. 18(4): p. 167-74.
 11. Weinstein, A., et al., Emerging association between addictive gaming and attention-deficit/hyperactivity disorder. Factors associated with attention deficit/hyperactivity disorder among US children: results from a national survey. *Current psychiatry reports*, 2012. 14(5): p. 590-7.
 12. Haenlein, M. and W.F. Caul, Attention deficit disorder with hyperactivity: a specific hypothesis of reward dysfunction. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 1987. 26(3): p. 356-62.
 13. Sergeant JA, O.J., Meere J., Information processing and energetic factors in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, in *Handbook of disruptive behavior disorders.*, H.A. Quay HC, Editor. 1999, Kluwer Academic/Plenum Publisher: New York. p. 75-104.
 14. Weinstein, A., et al., Emerging association between addictive gaming and attention-deficit/hyperactivity disorder. Video Game Performances Are Preserved in ADHD Children Compared With Controls. Factors associated with attention deficit/hyperactivity disorder among US children: results from a national survey. *Current psychiatry reports*, 2012. 14(5): p. 590-7.
 15. Walther, B., et al., [ADHD: training brain performance with the computer helps]. Co-occurrence of addictive behaviours: personality factors related to substance use, gambling and computer gaming. Can motivation normalize working memory and task persistence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder? The effects of money and computer-gaming. *Kinderkrankenschwester : Organ der Sektion Kinderkrankenpflege / Deutsche Gesellschaft fur Sozialpadiatrie und Deutsche Gesellschaft fur Kinderheilkunde*, 2012. 31(3): p. 117.
 16. Dovis, S., et al., Can motivation normalize working memory and task persistence in children with attention-deficit/hyperactivity disorder? The effects of money and computer-gaming. *Journal of abnormal child psychology*, 2012. 40(5): p. 669-81.
 17. Wilkinson, N., R.P. Ang, and D.H. Goh, Online video game therapy for mental health concerns: a review. *The International journal of social psychiatry*, 2008. 54(4): p. 370-82.
 18. Shaw, R., A. Grayson, and V. Lewis, Inhibition, ADHD, and computer games: the inhibitory performance of children with ADHD on computerized tasks and games. *Journal of attention disorders*, 2005. 8(4): p. 160-8.
 19. Solanto, M.V., E.H. Wender, and S.S. Bartell, Effects of methylphenidate and behavioral contingencies on sustained attention in attention-deficit hyperactivity disorder: a test of the reward dysfunction hypothesis. *Journal of child and adolescent psychopharmacology*, 1997. 7(2): p. 123-36.
 20. Koepp, M.J., et al., Evidence for striatal dopamine release during a video game. *Nature*, 1998. 393(6682): p. 266-8.
 21. Liddle, E.B., et al., Task-related default mode network modulation and inhibitory control in ADHD: effects of motivation and methylphenidate. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 2011. 52(7): p. 761-71.
 22. Han, D.H., et al., The effect of methylphenidate on Internet video game play in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Compr Psychiatry*, 2009. 50(3): p. 251-6.
 23. Byun, S., et al., Internet addiction: metasynthesis of 1996-2006 quantitative research. *Cyberpsychology & behavior : the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 2009. 12(2): p. 203-7.
 24. Ko, C.H., et al., Proposed diagnostic criteria of Internet addiction for adolescents. *The Journal of nervous and mental disease*, 2005. 193(11): p. 728-33.
 25. Mark, A.E. and I. Janssen, Relationship between screen time and metabolic syndrome in adolescents. *Journal of public health (Oxford, England)*,

2008. 30(2): p. 153-60.
26. Baer, S., E. Bogusz, and D.A. Green, Stuck on screens: patterns of computer and gaming station use in youth seen in a psychiatric clinic. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry = Journal de l'Academie canadienne de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent*, 2011. 20(2): p. 86-94.
 27. Ko, C.H., et al., Screening for Internet addiction: an empirical study on cut-off points for the Chen Internet Addiction Scale. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 2005. 21(12): p. 545-51.
 28. Cao, F., et al., The relationship between impulsivity and Internet addiction in a sample of Chinese adolescents. *European psychiatry : the journal of the Association of European Psychiatrists*, 2007. 22(7): p. 466-71.
 29. Sun, D.L., et al., Decision-making and prepotent response inhibition functions in excessive internet users. *CNS spectrums*, 2009. 14(2): p. 75-81.
 30. Shaw, M. and D.W. Black, Internet addiction: definition, assessment, epidemiology and clinical management. *CNS drugs*, 2008. 22(5): p. 353-65.
 31. Nigg, J.T., et al., Causal heterogeneity in attention-deficit/hyperactivity disorder: do we need neuropsychologically impaired subtypes? *Biological psychiatry*, 2005. 57(11): p. 1224-30.
 32. Martinussen, R., et al., A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 2005. 44(4): p. 377-84.
 33. Tahiroglu, A.Y., et al., Short-term effects of playing computer games on attention. *J Atten Disord*, 2010. 13(6): p. 668-76.
 34. Lim, C.G., et al., Effectiveness of a brain-computer interface based programme for the treatment of ADHD: a pilot study. *Psychopharmacol Bull*, 2010. 43(1): p. 73-82.
 35. Bioulac, S., et al., Attention deficit/hyperactivity disorder and video games: a comparative study of hyperactive and control children. *Video Game Performances Are Preserved in ADHD Children Compared With Controls*. *European psychiatry : the journal of the Association of European Psychiatrists*, 2008. 23(2): p. 134-41.