



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2025,
Volumen 9, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

RELAÇÃO ENTRE ALTO QUOCIENTE DE INTELIGÊNCIA E NÍVEIS DE TESTOSTERONA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE INFÂNCIA E VIDA ADULTA

**RELATION BETWEEN HIGH INTELLIGENCE QUOTIENT
AND TESTOSTERONE LEVELS: A COMPARATIVE
ANALYSIS BETWEEN CHILDHOOD AND ADULT LIFE**

Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues

Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH)
Departamento de Neurociências e Genômica

Flávio Henrique dos Santos Nascimento

Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH)
Departamento de Neurociências e Genômica

João Marcello Borba Leite

Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH)
Departamento de Neurociências e Genômica

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19241

Relação Entre Alto Quociente de Inteligência e Níveis de Testosterona: Uma Análise Comparativa Entre Infância e Vida Adulta

Fabiano de Abreu Agrela Rodrigues¹contato@cpah.com.br<https://orcid.org/0000-0002-5487-5852>

Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH)

Departamento de

Neurociências e Genômica, Brasil & Portugal

Flávio Henrique dos Santos Nascimentocontato@cpah.com.br<https://orcid.org/0009-0007-3760-2936>

Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH)

Departamento de Neurociências e Genômica

Brasil & Portugal

João Marcello Borba Leitecontato@cpah.com.br

Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH)

Departamento de Neurociências e Genômica

Brasil & Portugal

RESUMO

A testosterona é um hormônio fundamental no desenvolvimento cerebral, com influência significativa sobre a percepção, o comportamento e traços de personalidade. Indivíduos com Quociente de Inteligência (QI) elevado podem apresentar padrões distintos de regulação da testosterona, impactando a competitividade e a saúde mental ao longo da vida. Este estudo investiga a complexa relação entre altos níveis de inteligência e os níveis de testosterona, comparando dados da infância e da vida adulta. Para tal, foi conduzida uma revisão de literatura, complementada pela coleta de dados através de questionários e análise de laudos de exames médicos no âmbito do projeto *Gifted Debate*, vinculado ao Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH), que abrange mais de 500 indivíduos pertencentes a sociedades de alto QI. Os resultados preliminares sugerem que indivíduos superdotados podem exibir variações hormonais que afetam suas interações sociais e traços de personalidade. Os achados desta pesquisa visam contribuir para uma melhor compreensão da interação entre inteligência, neuroendocrinologia e bem-estar psicológico, auxiliando na identificação de padrões neuroendócrinos associados à inteligência e seus impactos na saúde mental e comportamento.

Palavras-chave: alto QI, testosterona, superdotação, neuroendocrinologia, inteligência, comportamento

¹ Autor Principal

Correspondencia: contato@cpah.com.br

Relation Between High Intelligence Quotient and Testosterone Levels: A Comparative Analysis Between Childhood and Adult Life

ABSTRACT

Testosterone is an important hormone in brain development, influencing perception, behavior, and personality traits. Studies show that people with high IQs may have distinct patterns of testosterone regulation, which can impact competitiveness and mental health throughout life. This study investigates the relationship between high intelligence levels and testosterone levels in childhood and adulthood. To achieve this, we conducted a literature review and collected data through a survey and analysis of medical test reports within the Gifted Debate project, linked to CPAH (Centro de Pesquisa e Análises Heráclito), which includes over 500 individuals from high-IQ societies. Preliminary results indicate that gifted individuals may present hormonal variations that affect their social interactions and personality traits. The findings of this research may help provide a better understanding of the relationship between intelligence, neuroendocrinology, and psychological well-being.

Keywords: high IQ, testosterone, giftedness, neuroendocrinology, intelligence, behavior

Artículo recibido 20 julio 2025

Aceptado para publicación: 20 agosto 2025



INTRODUÇÃO

A testosterona, um hormônio esteroide, desempenha um papel crucial e multifacetado no desenvolvimento e funcionamento do cérebro humano. Sua influência se estende por diversas estruturas neurais, modulando processos cognitivos complexos como o raciocínio lógico, a capacidade de controle inibitório, a manifestação da competitividade e o vasto conjunto de habilidades que compõem as funções executivas. Essas funções são vitais para o planejamento, tomada de decisões e regulação comportamental, sendo pilares da adaptação e sucesso individual em variados contextos.

A intrincada relação entre os níveis de testosterona e a inteligência, no entanto, permanece como um campo de investigação científica ainda não completamente elucidado. As pesquisas existentes apresentam um panorama de achados diversificados, muitas vezes com aparentes contradições, que variam consideravelmente quando se analisam diferentes faixas etárias e se comparam os sexos biológicos. Essa complexidade sugere que a testosterona não exerce uma influência linear ou uniforme sobre as capacidades cognitivas.

Durante a infância, um período crítico para o neurodesenvolvimento, estudos apontam para uma observação que desafia expectativas intuitivas. Crianças identificadas como superdotadas, aquelas com um Quociente de Inteligência (QI) significativamente acima da média, tendem a apresentar níveis de testosterona comparativamente mais baixos. Este achado contrasta com a noção simplista de que níveis hormonais mais elevados poderiam estar diretamente associados a um desempenho intelectual superior desde tenra idade.

Investigações específicas, como as conduzidas no campo da neuroendocrinologia pediátrica, observaram que meninos com inteligência considerada dentro da média exibiam níveis de testosterona mais elevados do que seus pares classificados como superdotados ou aqueles com desafios cognitivos. Tal observação delineia um padrão que se assemelha a uma curva em "U", onde tanto níveis muito baixos quanto muito altos de testosterona estariam associados a escores de QI nos extremos da curva de distribuição da inteligência.

É fundamental ponderar que muitas dessas investigações iniciais sobre a relação testosterona-inteligência na infância foram baseadas em estudos de delineamento transversal. Esse tipo de desenho metodológico, embora valioso para identificar associações e padrões em um ponto específico no tempo,



possui limitações intrínsecas quanto ao estabelecimento de relações de causalidade definitivas entre os níveis hormonais e o desenvolvimento da inteligência infantil.

Adentrando a fase adulta, a literatura científica aponta para uma dinâmica diferente na interação entre testosterona e cognição, sugerindo um padrão de curva em "U invertido". Neste cenário, níveis moderados de testosterona parecem estar associados a um desempenho superior em testes de inteligência fluida e não verbal. Por outro lado, tanto níveis excessivamente baixos quanto excessivamente elevados do hormônio poderiam comprometer a performance cognitiva em adultos.

Indivíduos com alto QI na vida adulta parecem seguir essa tendência geral, o que reforça a hipótese da existência de um nível ótimo de testosterona para a maximização das funções intelectuais. Contudo, a complexidade dessa relação se acentua com o avançar da idade. Em homens idosos, por exemplo, estudos indicam que níveis mais altos de testosterona podem estar negativamente correlacionados com a inteligência fluida, sugerindo um possível impacto adverso do hormônio sobre a cognição durante o processo de envelhecimento.

No que tange às mulheres, a relação entre testosterona e inteligência demonstra ser ainda mais intrincada e menos linear. Diferentemente do observado em homens, onde níveis hormonais moderados parecem favorecer o desempenho intelectual, em mulheres, tanto níveis baixos quanto altos de testosterona têm sido associados a um menor desempenho cognitivo. Este efeito parece ser particularmente relevante em testes de inteligência não verbal.

Este efeito diferencial entre os sexos sugere que a testosterona pode influenciar o desenvolvimento e a manifestação das capacidades cognitivas de maneiras distintas em homens e mulheres. As variações hormonais e suas interações com outros fatores biológicos e ambientais contribuem para a complexidade desse campo de estudo, demandando investigações mais aprofundadas e específicas para cada sexo.

Diante deste panorama multifacetado e das lacunas de conhecimento existentes, o presente estudo propõe-se a aprofundar a compreensão da relação entre os níveis de testosterona e a inteligência ao longo do ciclo vital. O foco recai sobre a comparação de dados relativos à superdotação, às variações hormonais observadas e suas possíveis implicações para o funcionamento cognitivo e comportamental, desde a infância até a maturidade.



Objetivos

Objetivo Geral

Investigar e analisar comparativamente a relação entre altos níveis de Quociente de Inteligência (QI) e os níveis de testosterona em diferentes fases da vida (infância e idade adulta), identificando padrões e possíveis implicações para o desenvolvimento cognitivo e comportamental de indivíduos superdotados.

Objetivos Específicos

- Analisar, com base na literatura científica, os padrões de níveis de testosterona em crianças superdotadas em comparação com crianças com inteligência média e com desafios cognitivos.
- Examinar a correlação entre os níveis de testosterona e o desempenho cognitivo em adultos com alto QI, considerando as diferenças entre sexos e o impacto do envelhecimento.
- Discutir as possíveis implicações das variações hormonais nos níveis de testosterona para as interações sociais, traços de personalidade e bem-estar psicológico de indivíduos superdotados ao longo da vida.

Revisão de Literatura

A testosterona é reconhecida como um hormônio esteroide androgênico crucial, não apenas para o desenvolvimento e manutenção das características sexuais secundárias masculinas, mas também por seu papel fundamental no desenvolvimento e funcionamento do sistema nervoso central. Kimura e Hampson (1994) destacam que a testosterona influencia diretamente estruturas neurais associadas a funções cognitivas complexas, como o raciocínio, o controle inibitório, a competitividade e diversas funções executivas. A forma como seus níveis interagem com a inteligência, contudo, é uma questão que ainda não se encontra plenamente compreendida, com estudos apresentando achados distintos que variam conforme a faixa etária e o sexo dos indivíduos analisados (OSTATNÍKOVÁ et al., 2007; TAN; TAN, 1998a).

Na infância, a pesquisa sugere uma relação peculiar e, por vezes, contraintuitiva entre testosterona e inteligência. Estudos como o de Ostatníková et al. (2007) investigaram essa relação em crianças pré-púberes e observaram que meninos com inteligência considerada na média apresentavam níveis de testosterona salivar significativamente mais elevados do que seus pares identificados como superdotados ($QI > 130$) ou aqueles com desafios cognitivos ($QI < 70$). Este achado sugere um padrão em formato de



"U" para os meninos, onde tanto escores de QI muito baixos quanto muito altos estão associados a perfis hormonais distintos daqueles com QI na faixa da normalidade, que por sua vez exibem os picos de testosterona. É importante notar que, no mesmo estudo, não foram encontradas diferenças significativas nos níveis de testosterona entre os grupos de QI em meninas, indicando uma possível especificidade sexual nessa dinâmica hormonal durante a infância. Contudo, os autores ressaltam que tais estudos são predominantemente transversais, o que impede conclusões definitivas sobre a relação causal entre testosterona e inteligência nesse período do desenvolvimento (OSTATNÍKOVÁ et al., 2007).

Ao transitar para a vida adulta, a literatura científica aponta para uma mudança nesse padrão. Em homens adultos, diversos estudos sugerem uma relação em "U invertido" entre testosterona e cognição, onde níveis moderados do hormônio estariam associados a um melhor desempenho em tarefas que avaliam inteligência fluida e não verbal (TAN; TAN, 1998a; KUTLU et al., 2001). Níveis excessivamente baixos ou muito elevados de testosterona, por outro lado, poderiam prejudicar a performance cognitiva. Esta tendência parece se manter em indivíduos com alto QI, sugerindo a existência de um "nível ótimo" de testosterona para a maximização das funções intelectuais nessa população (TAN; TAN, 1998b). Contudo, a relação se complexifica com o envelhecimento. Em homens idosos, com idade média de 69,1 anos, Aleman et al. (2001) encontraram uma correlação negativa significativa ($r=-0,52, p=0,009$) entre níveis mais altos de testosterona e inteligência fluida. Este achado sugere que, em idades mais avançadas, a testosterona pode exercer um impacto adverso na cognição, possivelmente devido a processos neurodegenerativos e alterações hormonais inerentes ao envelhecimento.

Em mulheres adultas, a interação entre testosterona e inteligência é ainda mais complexa e distinta da observada em homens. Tan (1990) relata que tanto níveis baixos quanto elevados de testosterona estão associados a um menor desempenho cognitivo em mulheres. Este efeito parece ser particularmente pronunciado em testes de inteligência não verbal, onde o desempenho pode ser afetado por variações extremas nos níveis de testosterona (TAN; TAN, 1998a). Isso indica que as funções cognitivas femininas podem ser mais sensíveis a flutuações hormonais, e que a "janela ótima" de testosterona, se existente, pode ser mais estreita ou operar de maneira diferente.

A testosterona exerce sua influência sobre a cognição através de múltiplos mecanismos. Sabe-se que ela atua em diversas áreas cerebrais cruciais para o processamento cognitivo, com destaque para o córtex



pré-frontal, região fundamental para as funções executivas como planejamento, tomada de decisão e controle inibitório (KIMURA; HAMPSON, 1994). Evidências sugerem que a testosterona não age diretamente sobre os neurônios de forma isolada, mas modula a expressão gênica de enzimas e receptores envolvidos na neurotransmissão, o que pode afetar a plasticidade cerebral e a conectividade sináptica ao longo da vida (FINEGAN et al., 1992).

Outro aspecto relevante é a associação entre testosterona e os padrões de atividade elétrica cerebral. Um estudo que analisou espectros de EEG em meninos de 9 a 11 anos encontrou que níveis mais altos de testosterona estavam relacionados a um aumento na atividade de ondas alfa, um padrão associado à vigília e ao processamento cognitivo eficiente (POBLANO et al., 2003). Em contraste, níveis mais baixos de testosterona foram associados a uma maior prevalência de ondas delta, que indicam reduzida excitação cortical (POBLANO et al., 2003). Estes achados reforçam a hipótese de que a testosterona pode modular dinamicamente a atividade cerebral, impactando as habilidades cognitivas.

A relação entre inteligência e testosterona na vida adulta não pode ser compreendida de forma isolada, pois é modulada por uma série de fatores individuais. O nível educacional, a lateralidade manual (destreza) e a idade desempenham papéis significativos nessa interação (KUTLU et al., 2001; TAN, 1990). Em um estudo com homens destros, aqueles com níveis educacionais mais altos apresentaram uma correlação positiva entre testosterona e inteligência, enquanto indivíduos com menor escolaridade exibiram o padrão de "U invertido" (KUTLU et al., 2001).

A lateralidade manual também parece atuar como um moderador importante. Entre jovens adultos destros, Tan (1990) observou uma correlação linear positiva em homens, enquanto uma correlação negativa foi encontrada em mulheres. Efeitos adicionais foram observados em mulheres com lateralidade moderada, destacando a complexidade dessa modulação.

O impacto da testosterona no comportamento social e emocional é uma variável crucial que pode indiretamente influenciar o desenvolvimento cognitivo. Em crianças, níveis hormonais mais elevados foram associados ao aumento da agressividade e à diminuição da sociabilidade (STRONG; DABBS, 2000). De forma similar, meninos diagnosticados com transtornos de comportamento apresentaram níveis de testosterona significativamente mais altos em comparação com crianças sem histórico de transtornos (CHANCE et al., 2000).



Embora não tenha sido identificada uma relação direta entre testosterona e inteligência nesses casos específicos de transtornos comportamentais, esses achados sugerem que níveis elevados do hormônio podem amplificar tendências comportamentais que, por sua vez, impactam o desenvolvimento cognitivo e social (STRONG; DABBS, 2000; CHANCE et al., 2000).

A literatura, portanto, converge para a ideia de que a relação entre QI e testosterona na vida adulta não segue um padrão linear simples. Indivíduos com alto QI tendem a apresentar níveis moderados de testosterona, evitando os extremos que podem prejudicar o desempenho cognitivo. Em homens, essa relação frequentemente assume a forma de uma curva em "U invertido", enquanto em mulheres, tanto níveis baixos quanto altos de testosterona podem estar associados a um menor desempenho intelectual. Fatores como idade, nível educacional e lateralidade modulam ainda mais essa relação, tornando-a um campo de estudo complexo e dinâmico. Além disso, a testosterona influencia a atividade cerebral e traços comportamentais, afetando indiretamente a cognição.

A hipótese de que indivíduos superdotados possam apresentar níveis de testosterona mais baixos na infância e, possivelmente, níveis relativamente mais baixos ou moderados na idade adulta, em comparação com o padrão típico para seu grupo demográfico, é uma linha de investigação promissora (OSTATNÍKOVÁ et al., 2007). Se níveis mais baixos de testosterona durante a infância contribuem para vantagens cognitivas, é plausível que essa tendência possa ter contínuas influências nas características cognitivas e comportamentais ao longo do tempo. No entanto, são necessários mais estudos longitudinais para determinar se esse perfil hormonal persiste ao longo da vida e como ele interage com fatores ambientais e genéticos para moldar o desenvolvimento intelectual e psicossocial.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se por uma abordagem metodológica mista, combinando uma extensa revisão de literatura científica com a coleta e análise de dados empíricos. A revisão de literatura abrangeu artigos científicos, teses e dissertações publicadas em bases de dados renomadas, focando em pesquisas que investigam a relação entre os níveis de testosterona e o Quociente de Inteligência (QI) em diferentes faixas etárias (infância e idade adulta) e em ambos os sexos. Foram priorizados estudos que incluíam populações de indivíduos superdotados, bem como aqueles que exploravam os mecanismos neuroendócrinos subjacentes a essa relação e os fatores moduladores.



A coleta de dados primários foi realizada no contexto do projeto *Gifted Debate*, uma iniciativa vinculada ao Centro de Pesquisa e Análises Heráclito (CPAH). Este projeto conta com a participação de mais de 500 indivíduos provenientes de diversas sociedades de alto QI. Os dados foram coletados por meio de dois instrumentos principais: (1) aplicação de questionários detalhados, elaborados para capturar informações sobre o desenvolvimento cognitivo, características de personalidade, interações sociais, histórico de saúde e dados demográficos; e (2) análise de laudos de exames médicos hormonais, com foco nos níveis de testosterona (total e livre, quando disponível), fornecidos voluntariamente pelos participantes.

Os critérios de inclusão para a análise dos dados hormonais consideraram a ausência de condições médicas ou uso de medicações que pudessem interferir significativamente nos níveis de testosterona, exceto quando tais condições fossem o foco de subanálises específicas. Os dados de QI foram obtidos a partir de testagens psicométricas padronizadas, previamente realizadas e reportadas pelos participantes ou, em alguns casos, por meio de testagem no âmbito do projeto.

A análise dos dados envolveu métodos estatísticos descritivos e inferenciais para identificar correlações e comparar médias entre diferentes grupos (por exemplo, superdotados vs. não superdotados, diferentes faixas etárias, homens vs. mulheres). Buscou-se verificar se os padrões hormonais observados na amostra do projeto *Gifted Debate* corroboram ou divergem dos achados da literatura, especialmente no que tange às hipóteses do padrão em "U" na infância e "U invertido" na vida adulta para a relação testosterona-QI. Considerações éticas, incluindo consentimento informado e confidencialidade dos dados, foram rigorosamente observadas em todas as etapas da pesquisa.

DISCUSSÃO

Os achados preliminares e a revisão da literatura apresentada neste estudo reforçam a complexidade da interação entre os níveis de testosterona e a inteligência, particularmente em indivíduos com alto Quociente de Inteligência. A testosterona, como hormônio de múltiplas ações sistêmicas e cerebrais, não parece exercer uma influência linear ou simplista sobre as capacidades cognitivas, mas sim uma modulação dinâmica que varia ao longo do desenvolvimento e é sensível a uma miríade de outros fatores biológicos e contextuais.



A observação de que crianças superdotadas, especialmente meninos, podem apresentar níveis de testosterona mais baixos em comparação com seus pares de inteligência média é um ponto intrigante. Este padrão em "U", onde os extremos de QI (tanto baixo quanto alto) se associariam a perfis hormonais diferentes da média, desafia a noção de que um ambiente hormonal androgênico mais robusto seria universalmente benéfico para o desenvolvimento intelectual precoce.

Talvez níveis de testosterona mais baixos na infância em indivíduos superdotados possam estar relacionados a diferentes trajetórias de maturação cerebral ou a uma sensibilidade neural distinta aos esteroides sexuais. Poder-se-ia especular que uma menor exposição androgênica em fases críticas do neurodesenvolvimento poderia favorecer certos tipos de processamento cognitivo ou plasticidade neural que são vantajosos para o desenvolvimento de altas habilidades intelectuais.

Na transição para a vida adulta, o cenário parece se modificar, com a emergência de um padrão em "U invertido" em homens, onde níveis moderados de testosterona se correlacionam com um melhor desempenho cognitivo. Este achado sugere que, na maturidade, existe uma faixa ótima de testosterona para a função cerebral, e desvios significativos, tanto para mais quanto para menos, podem ser prejudiciais. Indivíduos com alto QI parecem também se enquadrar nesta dinâmica.

A inversão dessa relação em homens idosos, onde níveis mais altos de testosterona foram negativamente correlacionados com a inteligência fluida, adiciona outra camada de complexidade. Este fenômeno pode refletir interações entre o declínio hormonal relacionado à idade (andropausa), a sensibilidade alterada dos receptores androgênicos ou o acúmulo de comorbidades que afetam tanto o sistema endócrino quanto o nervoso.

Essa situação em mulheres é ainda mais particular, com evidências de que tanto níveis baixos quanto altos de testosterona podem estar associados a um desempenho cognitivo inferior. Isso ressalta a importância de não transpor diretamente os achados em homens para mulheres e sugere que o balanço hormonal ideal para a cognição feminina pode ser mais delicado ou envolver interações mais complexas com outros hormônios, como os estrógenos.

As implicações dessas variações hormonais podem transcender o domínio puramente cognitivo, afetando também as interações sociais e os traços de personalidade. Se níveis mais baixos de testosterona na infância estão presentes em superdotados, isso poderia, especulativamente, influenciar



comportamentos como menor agressividade ou diferentes estilos de interação social, embora essa relação precise ser mais bem explorada.

Na vida adulta, os níveis de testosterona estão classicamente ligados a traços como competitividade, assertividade e dominância. Variações nos níveis hormonais em adultos superdotados poderiam, portanto, modular a expressão desses traços, influenciando suas escolhas de carreira, estilos de liderança e dinâmica interpessoal.

É crucial considerar que a testosterona não age no vácuo. Fatores como nível educacional e lateralidade manual foram mostrados como importantes moduladores da relação testosterona-inteligência. Isso indica que o ambiente e as características individuais podem interagir com o perfil hormonal para moldar os desfechos cognitivos e comportamentais.

A relação entre alto QI e testosterona é um campo fértil para pesquisa, com implicações significativas para a compreensão do desenvolvimento de talentos, bem-estar psicológico e adaptação social de indivíduos superdotados. A identificação de padrões neuroendócrinos específicos pode, no futuro, contribuir para abordagens mais personalizadas no suporte e orientação dessa população.

RESULTADOS PARCIAIS

Os resultados preliminares obtidos a partir da análise dos dados coletados no âmbito do projeto *Gifted Debate*, que inclui mais de 500 indivíduos de sociedades de alto QI, indicam que indivíduos superdotados podem, de fato, apresentar variações hormonais, particularmente nos níveis de testosterona, que parecem estar associadas a certas características de suas interações sociais e traços de personalidade. Embora a natureza completa e a direcionalidade dessas associações ainda estejam sob investigação detalhada, os dados iniciais sugerem que os perfis hormonais em superdotados podem divergir em alguns aspectos dos observados na população geral, levantando hipóteses sobre como essas diferenças podem influenciar desde a competitividade até a saúde mental e o bem-estar psicossocial ao longo da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEMAN, A.; VERHAAR, H. J. J.; DE HAAN, E. H. F.; DE VRIES, W. R.; SAMSON, M. M.; KOPPESCHAAR, H. P. F. (2001). Relation of menopause and sex hormones to cognition in healthy elderly women. *Psychoneuroendocrinology*, 26(5), 541-548.



- CHANCE, S. E.; BROWN, R. T.; DABBS JR, J. M.; CASEY, R. (2000). Salivary testosterone and children's aggressive behavior. *Journal of Offender Rehabilitation*, 31(1-2), 1-10.
- FINEGAN, J. K.; NICITCH, S. R.; ZACHER, J. E.; BARTLEMAN, B. (1992). Preadolescent hormone levels and cognitive functioning. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 31(3), 478-483.
- KIMURA, D.; HAMPSON, E. (1994). Cognitive pattern in men and women is influenced by fluctuations in sex hormones. *Current Directions in Psychological Science*, 3(2), 57-61.
- KUTLU, N.; DEMIRCI, H.; TAN, Ü. (2001). Education, sex, and handedness as determinants of the relationship between testosterone and nonverbal intelligence in right-handed men. *International Journal of Neuroscience*, 109(1-2), 15-27.
- OSTATNÍKOVÁ, D.; PUTZ, Z.; CELEC, P.; HLAČANOVÁ, B.; VALACHOVÁ, H.; HAMPL, R.; KRAJMER, P. (2007). Salivary testosterone levels in preadolescent children in relation to their IQ and chosen cognitive functions. *Neuroscience Letters*, 427(3), 167-170.
- POBLANO, A.; GAYTÁN, L.; CHAYEN, L.; REYNA, E. (2003). Relationship between EEG spectra and salivary testosterone levels in normal boys between 9 and 11 years of age. *Neuroendocrinology Letters*, 24(1-2), 65-68.
- STRONG, J. M.; DABBS JR, J. M. (2000). Testosterone and aggression in children. *Personality and Individual Differences*, 28(3), 467-475.
- TAN, Ü. (1990). The effects of sex, handedness, and education on the TestData-testosterone relationship in normal subjects. *International Journal of Neuroscience*, 51(3-4), 221-228.
- TAN, Ü.; TAN, M. (1998a). Curvilinear correlations between total testosterone levels and fluid and crystallized intelligence in right-handed young men and women. *International Journal of Neuroscience*, 95(1-2), 77-85.
- TAN, Ü.; TAN, M. (1998b). Testosterone and intelligence in right-handed men with normal and high IQ. *International Journal of Neuroscience*, 95(3-4), 229-235.

