

Categoria: Artigo original

ISSN: 0103-1716

Título Português: INFLUÊNCIA DA NATAÇÃO NA PERCEPÇÃO CORPORAL

Título Inglês: INFLUENCE OF SWIMMING TRAINING ON BODY PERCEPTION

Autore(s):

Eliane Florencio Gama

Afiliação: Universidade São Judas Tadeu

Débora Bocchino Dantas

Afiliação: Universidade São Judas Tadeu

Elizabete Tozzo Almeida

Afiliação: Universidade São Judas Tadeu

Carolina Cândido Carvalho

Afiliação: Universidade São Judas Tadeu

Bianca Elisabeth Thurm

Afiliação: Universidade São Judas Tadeu

Endereço para Correspondência: efgama@mandic.com.br>

Data Recebimento: 20-05-2009

Data Aceite: 09-10-2009

INFLUÊNCIA DA NATAÇÃO NA PERCEPÇÃO CORPORAL

INFLUENCE OF SWIMMING TRAINING ON BODY PERCEPTION

RESUMO

Introdução: A percepção dos segmentos corporais (membros, cabeça e tronco) é indispensável para a interação diária com os objetos, para coordenar os movimentos e também contribui para a formação da imagem corporal. O gesto motor esportivo apresenta características específicas para cada modalidade. Os movimentos executados pelos nadadores no meio líquido são percebidos pelo sistema nervoso de modo diverso ao meio terrestre. Adaptações no aparelho locomotor são observadas nesses atletas tanto nos membros superiores como inferiores por serem estes usados na propulsão e equilíbrio corporal. O esquema corporal talvez seja o responsável pela adaptação dinâmica à posição corporal não habitual (horizontal) bem como a movimentação na água. O objetivo do presente trabalho foi analisar a influência da natação no esquema corporal de atletas nadadores. Métodos: foram analisados dois grupos: o grupo de sujeitos sedentários (GS, n=20), que serviram de controle, e o grupo de atletas nadadores (GN, n=16). Para avaliar o esquema corporal foi utilizado o teste do IMP (*Image Marking Procedure*) ou Procedimento de Marcação do Esquema Corporal. Trata-se de um teste projetivo a partir de estímulos exteroceptivos. Resultados: os nadadores apresentaram diferença significativa na percepção corporal em relação aos

ombros ($p=0,02$) e quadris ($p=0,05$) quando comparados ao grupo controle. Conclusão: Nossos achados sugerem que a natação propicia um aporte constante e intenso sobre a posição corporal (propriocepção), bem como o estímulo tátil da água sobre toda a superfície corporal, que somados induzem alterações na organização funcional do córtex somatosensorial do esquema corporal, traduzidos como uma melhor percepção do corpo no espaço.

Palavras Chave: esquema corporal, nadadores, índice de percepção corporal

ABSTRACT

Introduction: The accurate perception of our own body segments (limbs, head, and torso) is an essential requirement for our daily interaction with the external objects, to guide movement and may also contribute to self-consciousness. The motor activity of each different sport modalities presents specific characteristics. The movements performed by the swimmers in the water are perceived by the nervous system in a specific way. Locomotor system structures adjustments are observed in swimmers both in the upper and lower limbs to be used in propulsion and body balance. The body scheme may be responsible for the dynamic adaptation of the athlete's body to an unusual position (horizontal) besides to move in water. The aim of this study was to analyze the influence of swimming on body scheme of swimmers. Methods: two groups of male athletes were assessed: the control group of sedentary subjects ($n = 20$) and a group of swimmers ($n = 16$). Body schema was analyzed by IMP test (Image Marking

Procedure), which is a projective test. Results: The swimmers showed significant differences in body perception in relation to the shoulder ($p = 0.02$) and hip ($p = 0.05$) when compared to the control group. Conclusion: Our findings suggest that swimming provides a continuous and intense input about the body position. In addition, the tactile stimulation of the water over the entire body surface, may induces changes in the functional organization of the somatosensory cortex of body scheme, perceived as a better perception of the body in space.

Key Words: size perception, swimming, somatosensory cortex

Introdução

Ao analisar o empenho do corpo humano para adaptar-se aos rigores da natureza e assim sobreviver, seja ao clima inóspito, seja à privação de alimento ou mesmo os esforços físicos para transpor montanhas ou grandes distâncias, em nada diferem dos esforços empregados pelos atletas nos esportes modernos. Cada modalidade esportiva traz em seu bojo um conjunto de características peculiares às quais o corpo terá de se amalgamar.

Analisando de modo particular a natação, observam-se adaptações pronunciadas no aparelho locomotor e sistema respiratório. Os membros superiores, que desempenham função de equilíbrio no meio terrestre, passam a desenvolver a propulsão no meio líquido. Já os membros inferiores atuam na propulsão no solo e no meio líquido servem para o equilíbrio. Todo o sistema vestibular se adapta à posição horizontal ao invés da posição vertical. Com relação à respiração o nadador tem que dominar a respiração bucal e a expiração ativa, diferentemente do meio terrestre, onde a respiração é nasal e a expiração é passiva².

As pesquisas acerca dos mecanismos cerebrais relacionados ao esquema corporal proliferam, mas ainda restam diversas questões relativas à habilidade do indivíduo perceber e interagir com seu corpo e o meio. A complexidade e a importância dessa habilidade são mais compreendidas em indivíduos cuja percepção do próprio corpo é deficiente ou alterada. Como por exemplo, em amputados^{8,12} e pacientes neurológicos^{3,5}. O esquema corporal, conceituado por Rodrigues (1987)¹⁹ como “um conjunto de estruturas neuromotoras que permite ao indivíduo estar consciente do seu corpo

anatômico, de modo a ajustar-se às situações novas e a desenvolver ações motoras baseadas num referencial espaço-tempo dominado pela orientação direita-esquerda”. Todos os movimentos executados no meio líquido são percebidos pelo sistema nervoso de modo diverso ao meio terrestre. A ausência da visão, útil nas correções gestuais e posturais, é suprida pela bagagem perceptual prévia que o indivíduo tem do próprio corpo, reforçada pelo estímulo exteroceptivo da pressão da água sobre a superfície corporal¹⁵. Portanto, a necessidade de um esquema corporal desenvolvido é bem maior. O esquema corporal seria o único responsável por adaptar o indivíduo a um meio de densidade diferente à do ar, numa posição corporal não habitual (horizontal) e utilizando os membros superiores e inferiores em funções invertidas de propulsão e equilíbrio, respectivamente.

O esquema corporal tem sido estudado em diferentes condições, tais como amputados, tratamento pela acupuntura, atletas de alto rendimento, presença de dor^{10,12,13,21}, entre outros. Entretanto não encontramos na literatura informações sobre esquema corporal em nadadores. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi analisar o esquema corporal de atletas nadadores.

Métodos

Foram analisados dois grupos: o grupo de sujeitos sedentários (GS, n=20) de idade média igual a 22,3 (\pm 2,2) anos, e o grupo de atletas nadadores (GN, n=16) de idade média igual a 21,2 (\pm 1,8) anos. Os sujeitos do grupo GS foram assim classificados por serem pessoas que não praticavam atividade

física regular. Já os sujeitos do grupo GN são submetidos a treinos diários com duração mínima de duas horas, mais as horas de treinamento fora do meio líquido. Todos assinaram o termo livre e esclarecido na condição de voluntários e a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da Universidade São Judas Tadeu.

A avaliação do esquema corporal foi realizada por meio do IMP (*Image Marking Procedure*) ou Procedimento de Marcação do Esquema Corporal. Seguindo o protocolo de Askevold (1975)¹ os sujeitos foram marcados com lápis dermatográfico nas seguintes regiões corporais: articulações acromioclavicular direita e esquerda, curvas da cintura direita e esquerda, trocânteres maiores do fêmur direito e esquerdo. Esse procedimento teve como objetivo garantir que sempre fossem tocados os mesmos pontos em todos os testes. Os sujeitos permaneceram em posição ortostática diante de uma folha de papel *craft* (1,50m x 1,0 m) fixada à parede a uma altura de um palmo acima da cabeça do sujeito. A distância do sujeito até ao papel foi determinada pelo comprimento do membro superior do sujeito semi-fletido de forma que sua mão atingisse o papel. Os voluntários realizaram o teste de olhos vendados com instrução verbal de que deveriam imaginar que a folha de papel era um espelho e estariam se vendo nele. Em seguida foram tocados os pontos marcados e os indivíduos marcavam no papel diante de si, em caneta preta, a projeção desse ponto tocado. Os indivíduos foram orientados a deixar ambas as mãos próximas ao papel sem tocá-lo entre as marcações^{1,6,9,14,16,18,24}. O primeiro ponto anatômico avaliado foi o alto da cabeça, nesse momento o indivíduo foi orientado a realizar uma apnéia inspiratória^{11,22}. Foram realizadas três medidas

consecutivas, sem que o examinado observasse as marcações anteriores. Em seguida, o pesquisador colocou o sujeito próximo à parede e marcou a posição real dos pontos tocados em caneta vermelha²².

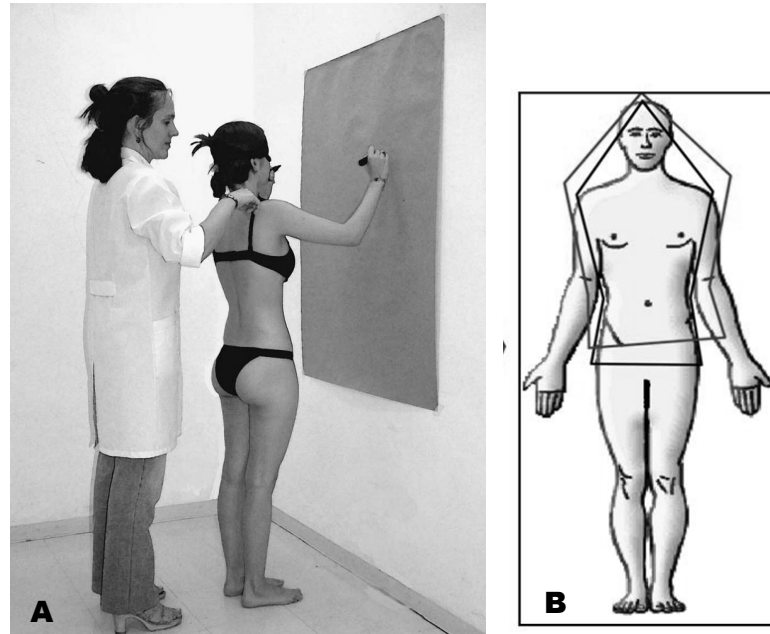


Fig. 1: Teste de marcação do esquema corporal. A: observar a posição do examinador e do examinado diante do papel *craft*. B: resultado final do teste. Os pontos reais e os percebidos são unidos dando origem a uma imagem que representa o contorno corporal real e o percebido.

Foram medidas as distâncias dos pontos marcados pelo sujeito e pelo avaliador tanto no plano horizontal, que representa a largura corporal. Foi então aplicado o Índice de Percepção Corporal (IPC), que consiste em utilizar a fórmula: tamanho percebido dividido pelo tamanho real multiplicado por 100^{1,6}. Foram considerados como percepção corporal adequada, os sujeitos que perceberam 100% de suas dimensões corporais; valores abaixo de 100% foram classificados como hipoesquematia e os acima, como hiperesquematia de acordo com a classificação sugerida por Bonnier (1905, apud Freitas,

2004)⁷. Como não existe referência na literatura consultada para a classificação da percepção das assimetrias corporais, escolhemos manter a mesma classificação proposta por Bonnier (1905, apud Freitas, 2004)⁷.

Resultados

Para a análise estatística utilizou-se o software estatístico SPSS (Statistical Package for Social Science, version 13.0), e o nível de significância adotado foi de 5% de erro. A análise entre os grupos foi feita utilizando o teste *t* de *Student*, não pareado. As figuras obtidas com o teste de marcação do esquema corporal foram analisadas de forma comparativa e descritiva.

Foram avaliados os IPCs dos seguintes segmentos corporais: altura da cabeça, largura dos ombros, cintura e quadril; altura do ombro direito e esquerdo, cintura direita e esquerda, quadril direito e esquerdo. Tanto o grupo dos atletas como no grupo dos inativos, a percepção da **altura da cabeça** está muito próxima da altura real, sendo de $100,1 \pm 2,7\%$ no grupo GS e $99,0 \pm 2,2\%$ no grupo GN. Em relação à **largura dos ombros**, os atletas apresentaram uma melhor percepção ($p=0,02$), estando mais próximos ao real ($102,7 \pm 12,4\%$). Já os indivíduos do grupo GS apresentaram hiperesquematia ($116,9 \pm 20,8\%$). Ao analisar a **largura do quadril**, os dois grupos apresentaram hiperesquematia, sendo percebido mais largo nos indivíduos sedentários que nos nadadores ($p=0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores de média e desvio padrão do IPC do IMP da altura da cabeça e das larguras corporais e o nível de significância.

Grupos	GS	GN	t	p
Altura da cabeça	100,1 ± 2,7	99,0 ± 2,3	1,30	0,20
Largura do ombro	116,9 ± 20,8	102,7 ± 12,4	2,40	0,02*
Largura da cintura	136,5 ± 30,8	125,3 ± 16,8	1,29	0,20
Largura do quadril	121,0 ± 22,4	107,8 ± 15,4	2,00	0,05*

GS: grupo sedentário; GN: grupo de nadadores.

A figura 1 mostra, a partir do Procedimento de Marcação do Esquema Corporal, o desenho do contorno corporal levando em conta os pontos anatômicos propostos por Askevold (1975)¹. Não se observou nenhum padrão de percepção corporal nos grupos analisados e os dados quantitativos se confirmam na análise qualitativa, isto é, o grupo GS é, de modo geral, hiperesquemático e o grupo GN apresenta maior proximidade com os valores ideais (100%) para as larguras corporais.

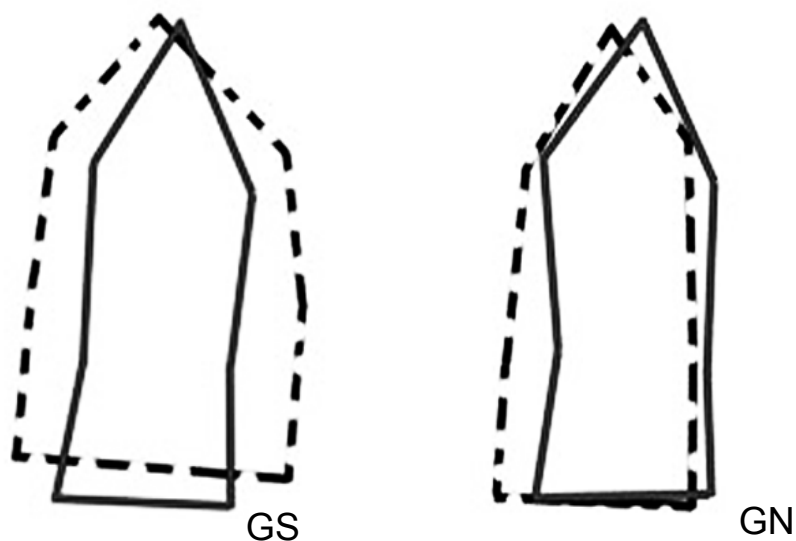


Figura 1: Teste de marcação do esquema corporal (IMP). Contorno real (linha contínua) e contorno percebido (linha tracejada). Exemplo de um voluntário do grupo GS (sedentário) e do grupo de nadadores (GN).

Discussão

Os atletas de natação sofrem diversas adaptações de modo a interagir eficientemente com o meio líquido. Podem-se destacar como algumas dessas adaptações o grande desenvolvimento da musculatura dos membros superiores para impulsionar o corpo, a respiração invertida, a quantidade de horas de treinamento, com o corpo na posição horizontal e em um meio líquido, cuja densidade é maior do que o ar. Quando um corpo se movimenta dentro da água, algumas forças passam a agir sobre ele, tais como o empuxo, força de resistência e sustentação. Os atletas analisados nesse estudo foram submetidos a treinamentos diários com duração de duas horas por dia no meio

líquido mais um treinamento de musculação com duração de uma hora fora da água.

Alguns autores afirmam que a estruturação da percepção corporal advém da integração de informações proprioceptivas e exteroceptivas^{4,13,22}. Em alguns casos uma sensação pode compensar a ausência da outra. No nosso estudo inferimos que no grupo de nadadores a boa percepção corporal observada pode ter relação com o *input* constante, seja nos treinamentos ou nas competições, de duas modalidades sensoriais, o tato e a propriocepção. O tato é intensamente estimulado pela permanência do atleta durante horas em contato com a água, e esta, por apresentar densidade maior que o ar, somada à sua pressão sobre a pele durante os deslocamentos possibilitaria uma melhor percepção dos limites corporais. As diferenças significativas observadas nas regiões de ombro e quadril, que são as articulações usadas para a propulsão na água, corroboram com a teoria de Paillard (1999)¹⁷, que afirma que os estímulos proprioceptivos são necessários para retroalimentação do sentido de posição e movimento dos segmentos corporais, e essas informações atualizam constantemente o mapa corporal cortical.

Em relação à altura da cabeça, os grupos avaliados neste estudo mostraram percepção muito próxima à altura real. O mesmo resultado foi encontrado em um estudo sobre o esquema corporal em atletas de alto rendimento e praticantes de atividade física de modalidades diferentes que também perceberam a altura da cabeça próxima ao real²². Outro estudo mostrou os mesmos resultados quando analisaram o esquema corporal de pacientes pós-doença encefálica vascular (DEV). As autoras sugerem que a

cabeça por ser um segmento que contém o encéfalo, importante estrutura do sistema nervoso central, apresenta um senso mais apurado de posição e direção.

Nosso estudo confirma os dados encontrados na literatura. Schilder (1999)²⁰ ressalta o caráter dinâmico da percepção corporal, qualquer movimento realizado irá modificá-la. Turtelli (2002)²³ afirma que o movimento e a percepção corporal estão intimamente ligados e a todo o momento se influenciam mutuamente. A ausência de atividade física empobrece os *inputs* sensoriomotores que são importantes para a percepção corporal e elaboração do movimento. Nosso estudo mostrou que a natação alimenta constantemente as áreas corticais somatosensoriais relacionadas aos segmentos corporais em atividade⁴.

Embora o número de sujeitos envolvidos na pesquisa não tenha sido adequado para garantir que todos os indivíduos pertencentes à população, da qual a amostra foi extraída, tivessem a mesma probabilidade de participar do estudo, foi um número suficiente para a análise estatística.

Conclusão

Os atletas praticantes de natação analisados em nosso estudo apresentaram melhor percepção da dimensão corporal do que os indivíduos sedentários. Essa diferença foi evidente nos segmentos corporais mais solicitados no esporte analisado, que são os ombros e quadris, responsáveis pela propulsão e equilíbrio no meio líquido.

Referências bibliográficas

1. Askevold F. Measuring body image. *Psycother Psychosom.* 1975; 26: 71-77.
2. Barbosa T. As habilidades motoras aquáticas básicas *Lecturas: EF y Deportes.* 2001; 33. [www.efdeportes.com/Revista Digital – Buenos Aires – Ano 6 – nº 33 – Marzo de 2001, acessado em 11 jun 2003]
3. Berti A, Cappa SF, Folegatti A. Spatial representations, distortions and alterations in the graphic and artistic production of brain-damaged patients and of famous artists. *Funct Neurol.* 2007; 22: 243-256.
4. Braun C, Heinz U, Schweizer R, Wiech K, Birbaumer N, Topka H. Dynamic organization of the somatosensory cortex induced by motor activity. *Brain.* 2001; 124: 2259-2267.
5. Committeri G, Pitzalis S, Galati G, Patria F, Pelle G, Sabatini U, Castriota-Scanderbeg A, Piccardi L, Guariglia C, Pizzamiglio L. Neural bases of personal and extrapersonal neglect in humans. *Brain.* 2007; 130: 431-441.
6. Fichter MM, Meister I, Koch HJ. The measurement of body image disturbances in anorexia nervosa: experimental comparison of different methods. *Brit J Psychiat.* 1986; 148:453-461.
7. Freitas, GG. O esquema corporal, a imagem corporal, a consciência corporal e a corporeidade. Rio Grande do Sul: UNIJUI, 2004.
8. Hunter JP, Katz J, Davis KD The effect of tactile and visual sensory inputs on phantom limb awareness. *Brain.* 2003; 126: 579-589.

9. Lautenbacher S, Roshcer S, Strian F, Pirke M, Krieg JC. Theoretical and empirical considerations on the relation between body image, body schema and somatosensation. *J Psychosom Res.* 1993; 37: 447-454.
10. Liu T. Acupuncture: What Underlies Needle Administration? *eCAM.* 2008;1-9. [[doi:10.1093/ecam/nen002](https://doi.org/10.1093/ecam/nen002)].
11. Matsudo VKR. Testes em ciências do esporte. São Caetano do Sul: CELAFISCS, 2005; 19-36.
12. Mayer A, Kudar K, Bretz K, Tihanyi J. Body schema and body awareness of amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2008; 32: 363-382.
13. McCrea SM. A functional magnetic resonance imaging study of the body schema using full human line-drawing figures in an on-line verbal naming and localization task of single body part words. *Behav Brain Res.* 2007; 180: 235-240.
14. Meermann R, Vandereycken W, Napierski C. Methodological problems of body image research in anorexia nervosa patients. *Acta Psychiat Belg.* 1996; 86: 42-51.
15. Merleau-Ponty M. Fenomenologia da percepção. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
16. Molinari E. Body-size estimation in anorexia nervosa. *Percept Motor Skills.* 1995; 81: 23-31.
17. Paillard J. Body schema and body image: a double dissociation in deafferented patients. *Motor Control.* 1999: 197-214.
18. Pierloot RA, Houben MR. Estimation of body dimension in anorexia nervosa. *Psychol Med.* 1978; 8: 317-324.

19. Rodrigues DA. Corpo, espaço e movimento: estudo da relação entre a representação espacial do corpo e o controle da manipulação e da locomoção em crianças em paralisia cerebral; Lisboa – Portugal; 1987. [Tese de Doutorado - Universidade Técnica de Lisboa].
20. Schilder P. A Imagem do corpo: as energias construtivas da psique. São Paulo: Martins Fontes, 1999; 57-68, 93-98..
21. Schwoebel J, Friedman R, Duda N, Coslett HB. Pain and the body schema: evidence for peripheral effects on mental representation of movement. Brain. 2001; 124: 2098- 2104.
22. Thurm BE, Gama EF. Effects of chronic pain in highly competitive athletes on the body schema, motor performance and humor states. [\[http://www.usjt.br/biblioteca/mono_disser/mono_diss/040.pdf\]](http://www.usjt.br/biblioteca/mono_disser/mono_diss/040.pdf).
23. Turtelli LS. Relações entre imagem corporal e qualidades de movimento: uma reflexão a partir de uma pesquisa bibliográfica. Campinas; 2002. [Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas].
24. Whitehouse AM, Freeman CL, Annandale A. Body size estimation in bulimia. Brit J Psychiat. 1986; 149: 98-103.