

ASSIMETRIAS LATERAIS NO DESEMPENHO DE HABILIDADES MOTORAS RELACIONADAS AO FUTEBOL

Luis Augusto Teixeira *
Clarisse Echardt Oliveira Chaves *
Marcus Vinicius M. Silva **
MaYkel A. Carvalho **

RESUMO

Assimetrias laterais em habilidades motoras relacionadas ao futebol foram estudadas em adolescentes de ambos os sexos, entre 12 e 16 anos de idade. As tarefas empregadas consistiram em (a) conduzir uma bola de futebol entre dardos separados por 1,5 m de distância o mais rapidamente possível, (b) chutar a bola para atingir um alvo fixo à seis metros de distância, e (c) chutar a bola com máxima potência a fim de que ela atingisse a maior distância possível em seu voo. Os resultados da análise descritiva e inferencial mostraram superioridade global no desempenho com a perna dominante sobre o desempenho com a perna não-dominante e do grupo masculino sobre o grupo feminino, exceto para as idades de 12-13 anos na tarefa de chute de potência. Valores de correlação significativos entre desempenhos com as pernas dominante e não-dominante sugerem que a melhoria de desempenho com a perna dominante é compartilhada em certa medida com a perna não-dominante. Uma vez que a distribuição dos índices de assimetria foi diferente para cada tarefa motora, e que esses índices não estiveram correlacionados, foi evidenciado que as assimetrias laterais observadas são específicas à tarefa. De forma geral, esses achados sugerem o caráter dinâmico e não-determinístico do desenvolvimento da lateralidade humana em tarefas motoras complexas.

UNITERMOS: assimetria lateral, dominância lateral, lateralidade, controle motor

ABSTRACT

LATERAL ASYMMETRIES IN THE PERFORMANCE OF MOTOR SKILLS RELATED TO SOCCER

Lateral asymmetries in motor skills related to soccer were studied in male and female adolescents, ranging in age from 12 to 16 years. The tasks employed consisted of (a) conducting a soccer ball between shafts spaced by 1.5 m as fast as

* Escola de Educação Física e Esporte - USP

** Centro de Práticas Esportivas - USP

possible, (b) kicking the ball to a fixed target 6 m away, and (c) kicking the ball with maximum power in order to reach the farthest distance. The results from descriptive and inferential analyses showed global superiority for the performance with the dominant over nondominant leg and for males over females, except for ages 12-13 on the power kick task. Significant correlational values between performance with dominant and nondominant legs suggest that improvement with the dominant leg is shared to some extent with the nondominant one. Since the distribution of indexes of asymmetry was different among motor tasks, and these indexes were not correlated, evidence was provided that the observed lateral asymmetries were specific for each task. Overall, these findings suggest the dynamic and nondeterministic character in the development of human laterality in complex motor tasks.

UNITERMS: lateral asymmetry, footedness, laterality, motor control

INTRODUÇÃO

Assimetrias laterais são manifestadas precocemente durante o ciclo de vida do ser humano, de forma que logo após as primeiras semanas de vida já se pode observar movimentos direcionais da cabeça orientados predominantemente para o lado direito do corpo em crianças descendentes de pais destros (Cioni & Pellegrinetti, 1982; Liederman & Kinsbourne, 1980), assim como maior uso da mão direita em movimentos habituais após 6 meses de vida (Provins, Dalziel & Higginbottom, 1987).

Dados como estes acima apresentados, bem como a grande incidência de pessoas cuja mão dominante é a direita, sugerem a dominância lateral como um fator determinado geneticamente e pouco susceptível à mudanças devidas à interação com o ambiente. Outra concepção aliada à esta primeira é que dominância lateral é algo bastante genérico. Como consequência, poderia-se esperar vantagem de desempenho com a mão dominante sobre o desempenho com a mão não-dominante não apenas no início da aquisição de qualquer habilidade motora, mas também ao longo do processo de aprendizagem, com o membro dominante aprendendo mais rapidamente e atingindo patamares de desempenho mais elevados do que o membro não-dominante. Evidência empírica, entretanto, tem demonstrado que dominância lateral é um fator específico à tarefa e dependente da quantidade de experiências motoras prévias com um determinado segmento corporal (ver Provins, 1997a, b, para revisões).

Quando diferentes tarefas motoras relativamente simples são executadas independentemente com as mãos dominante e não-dominante, em várias dessas tarefas não se observam diferenças significativas de desempenho entre os dois membros (Blass et al., 1997; Paulo et al., 1997; Provins, Milner & Kerr, 1982; Salazar &

Knapp, 1996), o que representa uma inconsistência com a concepção de vantagem generalizada do membro dominante sobre o membro não-dominante independentemente de prática prévia. Além disso, Ingram (1975) mostrou que para tarefas de realizar posturas manuais por crianças de 3-5 anos de idade o desempenho com a mão não-dominante foi consistentemente superior ao desempenho com a mão dominante, o que indica que dominância lateral é algo específico à tarefa. De forma consistente com esta idéia, pesquisas adicionais têm mostrado que o índice de dominância lateral, determinado pela diferença relativa de desempenho entre as mãos dominante e não-dominante, é algo que se altera em função de experiência específica. Rigal (1992), em um estudo com crianças em idade escolar e pré-escolar, mostrou que as únicas assimetrias laterais, dentre uma série de tarefas, foram observadas em tarefas motoras relacionadas à escrita a partir da idade de 6 anos, idade em que as crianças normalmente começam o processo de alfabetização e a praticar unilateralmente tarefas motoras dessa natureza. Enquanto a assimetria lateral foi magnificada para estas tarefas em idades posteriores, nas demais tarefas o desempenho motor permaneceu predominantemente simétrico.

Os resultados de Rigal (1992) indicam que a assimetria lateral é um aspecto dinâmico da motricidade humana, em que um dos importantes fatores a determinar a magnitude de assimetrias de performance é o volume de prática com o membro crítico (ver Collins, 1975; McGonigle & Flook, 1978; Warren, 1958, para evidências semelhantes em estudos com animais). Outra evidência do caráter dinâmico das assimetrias laterais é a baixa estabilidade da diferença de desempenho entre as mãos dominante e não-dominante, mostrada através de testagens sucessivas em períodos diferentes (Provins & Cunliffe, 1972; Sappington, 1980), com variações do índice de dominância lateral em função do momento que se fez a observação.

Empregando-se paradigmas de aprendizagem para a investigação do desenvolvimento da lateralidade, Teixeira (1992, 1993, 1997, submetido) selecionou tarefas motoras novas, de forma que experiências prévias não produziram vantagem de desempenho para qualquer uma das mãos, como verificado pelo desempenho simétrico nas tentativas iniciais, e expôs os grupos experimentais à aprendizagem de tarefas motoras com a mão dominante ou não-dominante. Teixeira (1992, 1993) empregou uma tarefa de controle fino de força, em que a tarefa consistia em impulsionar um disco acrílico com o dedo indicador a fim de que ele parasse sobre um alvo circular. Teixeira (submetido) comparou a transferência bilateral em tarefas de controle de força, consistindo em impulsionar um cursor por um trilho linear através de um movimento de flexão do punho, e de sincronização, consistindo em acionar um interruptor manual coincidentemente com o final do deslocamento de um sinal luminoso. Teixeira (no prelo) utilizou uma tarefa mais complexa de agarrar uma bola em movimento, usando apenas os dedos indicador e polegar, em que foi analisada a

capacidade de transferência bilateral de características espaciais do movimento. O aspecto comum a todos estes experimentos foi que, além de se observar desempenhos iniciais simétricos para ambas as mãos, os grupos praticando com a mão dominante ou com a mão não-dominante atingiram os mesmos patamares de desempenho ao final das tentativas de prática, com as curvas de performance praticamente sobrepostas. Quando foram transferidos para desempenhar a mesma tarefa com a mão de repouso a performance sofreu declínio significativo com ambas as mãos, retornando a níveis próximos dos níveis iniciais (Teixeira, 1992, 1993, 1997), ou estabelecendo-se em uma posição intermediária entre o desempenho inicial e aquele observado ao final da aquisição (Teixeira, submetido). Isto é, ao final do processo de aprendizagem observou-se o mesmo comportamento em termos quantitativos e qualitativos tanto para as condições praticando com o membro dominante como com o membro não-dominante, uma vez que o nível final de performance foi determinado exclusivamente pela quantidade de prática com cada membro e não pela dominância lateral (ver, entretanto, Annett, Hudson & Turner, 1974; e Peters, 1981, para persistência de assimetrias ao longo de prática bilateral).

Em conjunto, estes resultados corroboram a proposição da lateralidade como um fator dinâmico da motricidade humana, em que a quantidade de experiências passadas assume um papel relevante na determinação das assimetrias laterais entre membros homólogos. Assim, um importante aspecto a ser investigado sobre a lateralidade humana diz respeito à manifestação de assimetrias laterais em habilidades motoras determinadas culturalmente em função da quantidade de prática prévia. Para tal empreendimento, adolescentes de ambos os sexos foram testados bilateralmente em tarefas motoras relacionadas ao futebol.

MATERIAL E MÉTODO

Adolescentes de ambos os sexos entre 12 e 16 anos de idade ($n = 54$), participantes do Projeto Ayrton Senna - Esporte Talento, promovido pelo Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo, participaram como sujeitos da pesquisa.

As tarefas motoras analisadas foram condução de bola, chute de precisão e chute de potência. A descrição dessas tarefas é feita a seguir:

Condução de bola. Conduzir uma bola de futebol sobre piso gramado, tocando-a apenas com uma das pernas, entre seis dardos cravados no chão, dispostos linearmente à distâncias de 1,5 m entre dardos adjacentes. O objetivo era conduzir a bola até o último dardo e retornar ao ponto inicial o mais rapidamente possível, registrando-se o tempo gasto para realizar a tarefa.

Chute de precisão. Chutar uma bola de futebol a um alvo formado por dois dardos cravados no solo, separados por um intervalo de 40 cm, de uma distância de 6 m. Foram utilizados mais dois dardos à direita e à esquerda, separados pela mesma distância, e dispostos linearmente. Com este dispositivo foi mensurada a precisão do chute, estabelecendo-se como pontuação o seguinte critério: 3 pontos para o espaço central, 2 pontos para os espaços laterais adjacentes, 1 ponto para os espaços laterais extremos, 0 ponto nos casos em que a bola era chutada para fora do espaço demarcado, e pontuações intermediárias à cada espaço quando a bola tocava em um dardo e não entrava em um dos espaços adjacentes (p.e., 2,5 pontos quando a bola batia no dardo separando os espaços correspondentes às pontuações 2 e 3).

Chute de potência. Chutar uma bola de futebol com o máximo de potência, procurando projetá-la o mais distante possível, empregando a ponta do pé para fazer contato com a bola. O desempenho foi registrado pela mensuração da distância atingida pela bola, a qual foi considerada como a distância entre o local de chute e o ponto em que a bola tocou o chão pela primeira vez após seu percurso aéreo.

Foram constituídas três estações para a realização da coleta de dados em um campo de futebol gramado, sendo uma estação para cada tarefa. Os sujeitos foram inicialmente distribuídos pelas três estações, e à medida que completavam sua participação em um dos testes se dirigiam à estação subsequente em uma ordem pré-definida. Em cada estação os sujeitos realizavam primeiro uma série de tentativas com a perna dominante e em seguida outra série de tentativas com a perna não-dominante. Para o teste de condução foram realizadas três tentativas com cada perna, e para as outras duas tarefas foram realizadas cinco tentativas com cada perna. Foram utilizados dois tamanhos de bola: para a faixa etária de 12 à 13 anos foi empregada uma bola de 65 cm de circunferência com aproximadamente 350 g de peso, e para a faixa etária de 14 à 16 anos uma bola de 70 cm de circunferência com aproximadamente 400g de peso.

Na tarefa de chute de precisão foram consideradas todas as tentativas executadas pelos sujeitos. Na tarefa de condução de bola a tentativa era considerada para análise se, durante a condução com uma das pernas, houvesse no máximo dois toques na bola com a perna contralateral. Na tarefa de chute de potência a tentativa era considerada para análise se após o chute a bola perdesse significativamente contato com o solo. Nos casos em que estas condições não foram respeitadas as tentativas foram imediatamente repetidas.

RESULTADOS

Para cada variável dependente foi efetuada uma análise de variância de três fatores, 5 (Idade) x 2 (Sexo) x 2 (Perna: dominante x não-dominante), com medidas repetidas no último fator. Os contrastes *post hoc* foram feitos através da Prova de Newman-Keuls. Para todas as comparações o nível mínimo de significância foi estabelecido em 0,05.

Os resultados para tempo de condução indicaram diferenças significativas para os fatores Sexo [$F(1,44) = 31,35, p < 0,0001$] e Perna [$F(1,44) = 87,30, p < 0,0001$], mostrando que os sujeitos do sexo masculino e a execução com a perna dominante apresentaram desempenhos superiores respectivamente aos sujeitos do sexo feminino e perna não-dominante. Além dos efeitos principais, foi encontrada interação entre os três fatores [$F(4,44) = 2,80, p < 0,05$]. Os contrastes indicaram que a interação foi devida à superioridade de desempenho com a perna dominante por parte do grupo masculino sobre o feminino a partir dos 13 anos de idade, enquanto que no desempenho com a perna não-dominante esta superioridade só passou a ser significativa aos 14 anos de idade (Figura 1).

Na análise do desempenho na tarefa de chute de precisão foram observadas diferenças significativas para o fator Sexo a favor do grupo masculino [$F(1,44) = 19,04, p < 0,0001$], e para o fator Perna a favor da perna dominante [$F(1,44) = 15,92, p < 0,005$] (Figura 2).

A tarefa de chute de potência mostrou ser mais discriminativa em termos de diferenças de desempenho em função da combinação dos três fatores, uma vez que várias diferenças significativas foram encontradas em sua análise. No desempenho desta tarefa motora foram encontradas diferenças significativas para os três fatores principais: Idade [$F(4,44) = 2,88, p < 0,05$], Sexo [$F(1,44) = 29,47, p < 0,0001$], e Perna [$F(1,44) = 89,47, p < 0,0001$], resultados que indicam tendências gerais de melhor desempenho para adolescentes mais velhos, para o sexo masculino, e para a execução da tarefa com a perna dominante. Foram encontrados também efeitos significativos para as interações entre Idade e Sexo [$F(4,44) = 4,86, p < 0,01$], e entre Perna e Sexo [$F(1,44) = 6,04, p = 0,05$]. Os contrastes mostraram que a interação Idade x Sexo foi devida à vantagem de desempenho dos adolescentes do sexo masculino de 14 à 16 anos sobre os adolescentes do mesmo sexo de 12 e 13 anos de idade, com desempenhos similares dentro dessas faixas etárias, enquanto que no grupo feminino não foram encontradas diferenças significativas em função da idade, o que deu origem à diferenças significativas de desempenho entre sujeitos do sexo masculino e feminino a partir dos 14 anos de idade somente. A interação Perna x Sexo indicou que na comparação intersexos para pernas homólogas, o grupo masculino apresentou melhor desempenho, porém quando se compara o desempenho com a

perna não-dominante do grupo masculino ao desempenho com a perna dominante do grupo feminino não se observam diferenças significativas (Figura 3).

Análises de correlação foram efetuadas para se verificar (a) o quanto graus de assimetria lateral são compartilhados por diferentes tarefas motoras, (b) o quanto assimetria lateral e nível de desempenho podem ser preditos pelo tempo de prática, e (c) a relação entre o nível de desempenho com as pernas dominante e não-dominante em cada tarefa. O grau de assimetria lateral foi determinado pela diferença média de desempenho com cada uma das pernas, dividido pela somatória desses dois valores, e o produto multiplicado por 100 para se obter um índice em porcentagem. A análise de correlação produto-momento de Pearson entre os índices de assimetria lateral encontrados na execução de cada tarefa motora revelou os seguintes resultados: precisão x potência, $r = -0,068$; precisão x condução, $r = 0,104$; e potência x condução, $r = 0,071$. Os resultados de correlação entre tempo de prática e índice de assimetria lateral mostraram valores igualmente reduzidos ($rs < 0,09$, $ps > 0,1$), e baixos valores também para a análise de correlação entre índice de assimetria lateral e desempenho com a perna dominante ($rs < 0,37$, $ps > 0,05$). As únicas correlações que indicaram valores significativos foram entre os desempenhos com as pernas dominante e não-dominante nas tarefas de potência ($r = 0,77$, $p < 0,05$) e condução ($r = 0,77$, $p < 0,05$), enquanto que para precisão foi observado um índice de correlação mais baixo ($r = 0,28$, $p > 0,05$).

A análise dos índices de assimetria lateral (IAL) mostrou que o chute de potência foi a tarefa motora com desempenho mais assimétrico (IAL = 13,59), enquanto que as tarefas de chute de precisão (IAL = 7,93) e condução de bola (IAL = 7,80) indicaram desempenhos mais simétricos entre as pernas dominante e não-dominante. As variações interindividuais de assimetria lateral são apresentadas na Figura 4, onde pode-se observar que, apesar de serem tarefas motoras praticadas diariamente de forma preponderante com a perna dominante, existe uma frequência considerável de índices inferiores à zero, indicando melhor desempenho com a perna não-dominante. Isso fica bastante evidente quando se analisa o desempenho na tarefa de chute de precisão, em que a demanda de coordenação intersegmentar é menor do que nas outras duas tarefas motoras.

Figura 1 - Tempo médio para completar a tarefa de condução de bola entre obstáculos (em segundos), com os respectivos desvios padrão (indicados por traços verticais), para cada idade em função do sexo.

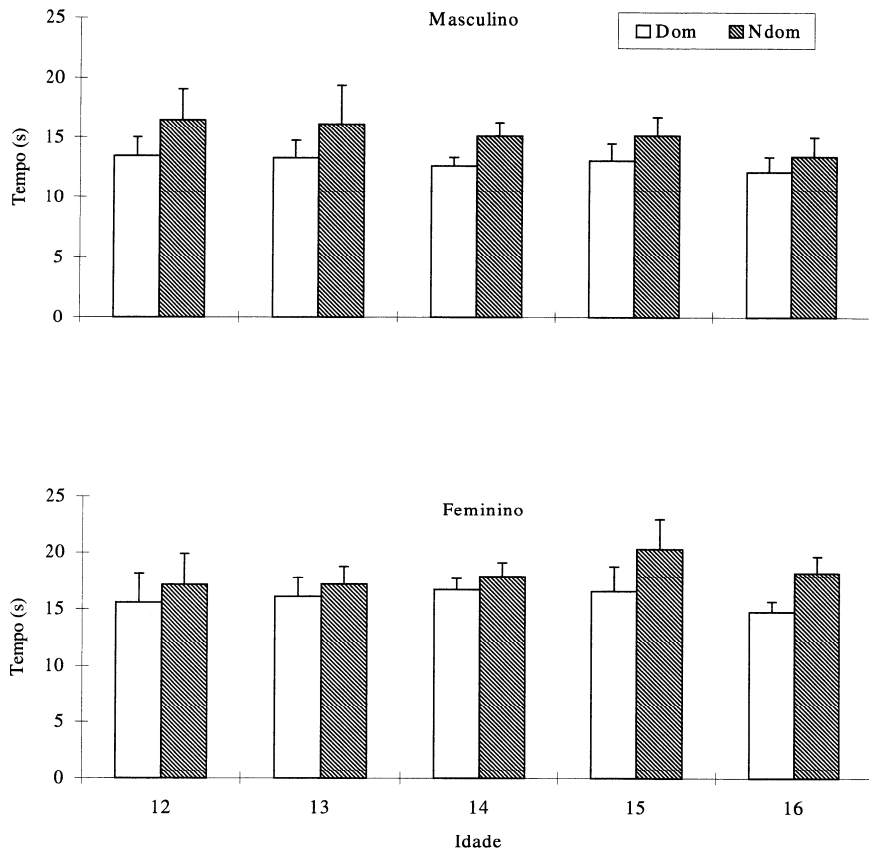


Figura 2 - Pontuação média obtida na tarefa de condução de bola entre obstáculos (em unidades arbitrárias; escores crescentes para desempenhos mais precisos), com os respectivos desvios padrão (indicados por traços verticais), para cada idade em função do sexo.

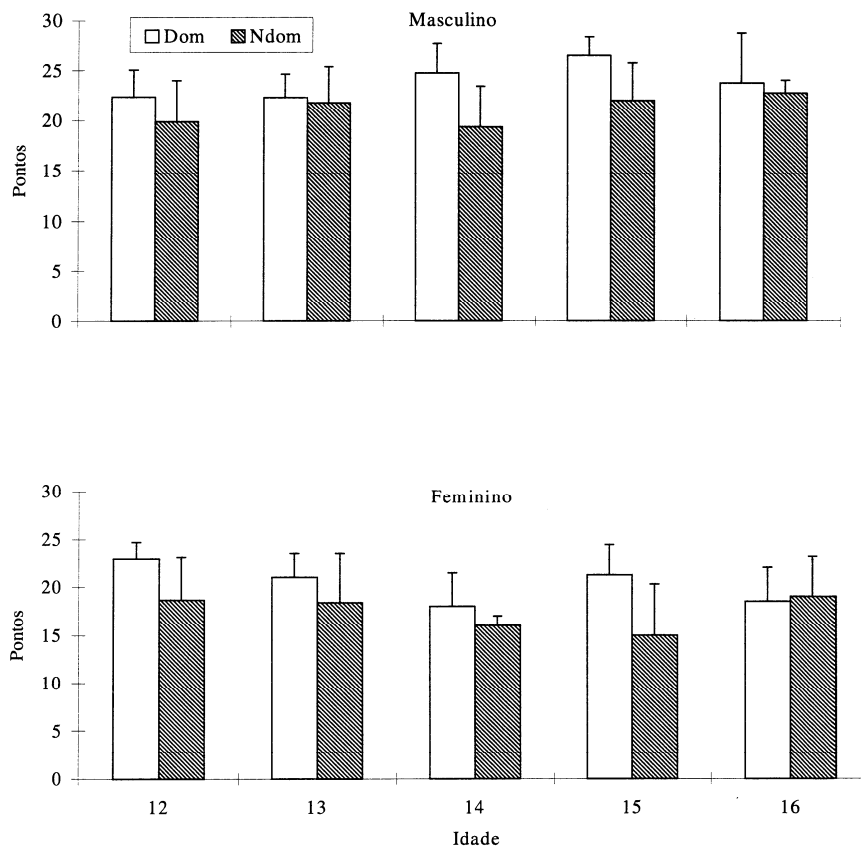


Figura 3 - Distância média obtida na tarefa de chute de potência (em metros), com os respectivos desvios padrão (indicados por traços verticais), para cada idade em função do sexo.

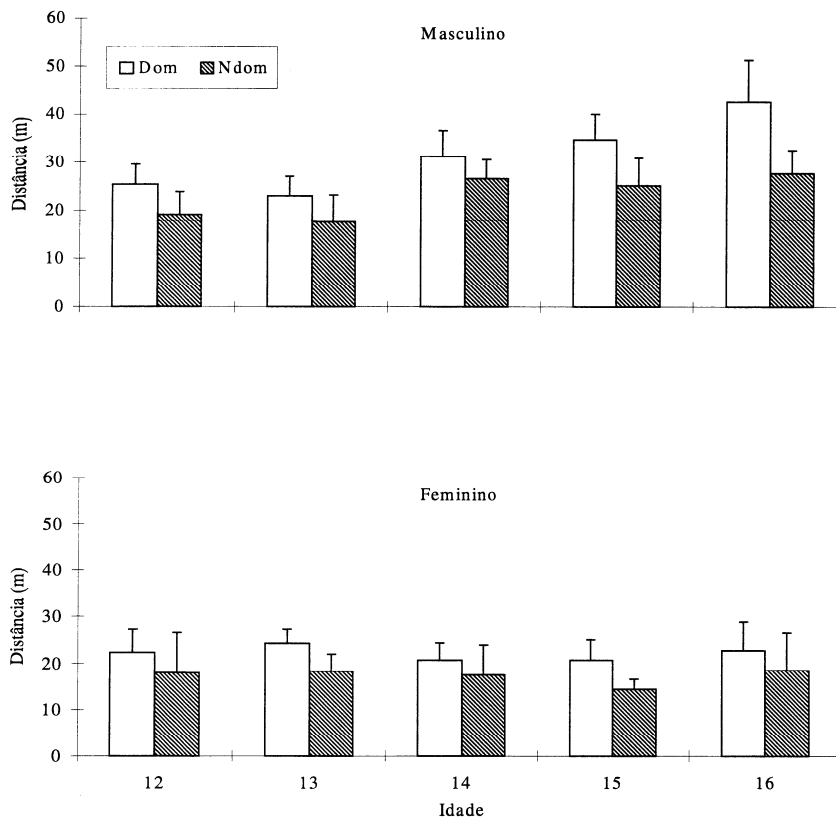
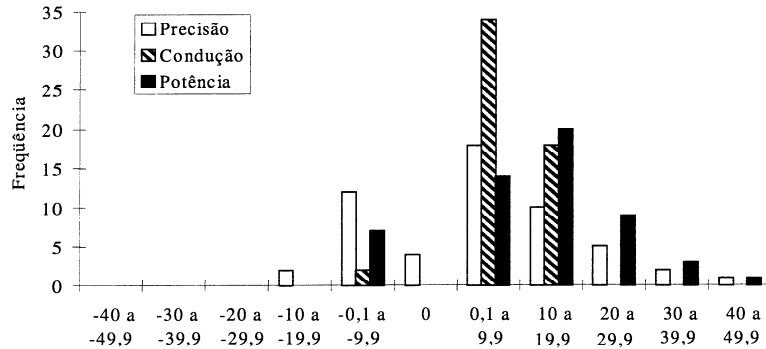


Figura 4 - Distribuição de frequências absolutas dos índices de assimetria lateral para as tarefas de chute de precisão, condução de bola e chute de potência.



DISCUSSÃO

A comparação do desempenho com as pernas dominante e não-dominante nas três tarefas motoras ao longo de parte da adolescência mostrou, de forma geral, superioridade de desempenho com a perna dominante e nível mais elevado de performance por parte do grupo masculino. Essa relação foi particularmente evidente no desempenho da tarefa de chute de precisão, em que não foram encontradas interações entre os fatores principais, mostrando que esta tendência foi constante através das diferentes idades. O desempenho nas tarefas de condução de bola e chute de potência, entretanto, mostrou que nessas tarefas as diferenças de desempenho entre o grupo masculino e feminino só se tornaram evidentes a partir dos 13-14 anos. Uma vez que as tarefas de condução de bola e chute de potência requerem maior força muscular e são beneficiadas por membros inferiores mais longos, parece que nas idades de 12-13 anos o grupo feminino anulou uma possível desvantagem em termos de quantidade de prática pelo maior desenvolvimento físico nestas idades, em função de seu característico estirão de crescimento mais adiantado. Aos 14 anos, quando a vantagem de desenvolvimento físico por parte do grupo feminino é eliminada, o desempenho do grupo masculino passou a ser consistentemente superior, tanto na execução com a perna dominante quanto com a perna não-dominante. Essa interpretação é reforçada pela interação entre idade e sexo encontrada para chute de potência, em que desempenho superior em relação à idades anteriores começa a ser apresentado a

partir de 14 anos para o grupo masculino, enquanto que no grupo feminino não foram encontradas diferenças significativas em função da idade. Isso indica que o maior desenvolvimento de força e de dimensões corporais que se tornam mais evidentes por volta de 14 anos para o grupo masculino passa a contar como um elemento chave para a melhoria significativa de desempenho nesta tarefa, enquanto que os ganhos devidos à maior quantidade de prática esperada em idades mais avançadas para o grupo feminino podem ter sido encobertos por diferenças individuais em cada idade.

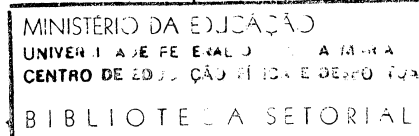
A superioridade geral de desempenho com a perna dominante sobre a perna não-dominante indica que a preferência pelo uso de uma das pernas tem conseqüências sobre o nível de performance bilateral destas tarefas, produzindo assimetrias de desempenho, como também foi demonstrado ocorrer para a habilidades motoras bem lateralizadas, tais como arremessar (Provins, Milner & Kerr, 1982; Watson & Kimura, 1989) e tarefas de coordenação motora fina (Borod, Caron & Kolff, 1984; Provins & Cunliffe, 1972). Partindo-se da hipótese que assimetrias laterais são desenvolvidas pelo volume de prática desigual entre dois segmentos corporais homólogos, seria de se esperar uma diferença crescente de assimetrias laterais conforme os adolescentes se tornassem mais velhos, acumulando assim maior quantidade de experiências motoras prioritariamente com uma das pernas, como foi observado na escrita por Rigal (1992). Os presentes resultados, entretanto, mostram que as assimetrias laterais foram relativamente estáveis ao longo do período da adolescência analisado. A única exceção ocorreu no desempenho da tarefa de chute de potência para o grupo masculino, em que a partir dos 14 anos foi observada uma elevação crescente da assimetria lateral. Como a partir desta idade o desenvolvimento físico passa a ter um papel mais destacado no desempenho de tarefas exigindo força, torna-se difícil distinguir o quanto essa assimetria é devida à melhoria de coordenação intersegmentar do movimento ou do desenvolvimento de potência especificamente para a perna dominante.

Como nas outras duas tarefas não foi observado incremento expressivo de desempenho com aumento da idade, os resultados da análise de correlação entre tempo de prática e assimetrias laterais para as três tarefas motoras, assim como a correlação entre desempenho com a perna dominante e índice de assimetria lateral são instrumentos relevantes à esta discussão. Os resultados encontrados para essas duas análises de correlação indicaram valores muito baixos, mostrando que a maior quantidade de experiências motoras nestas tarefas¹, assim como desempenhos mais elevados com a perna dominante não estiveram associados à magnitude do índice de assimetria lateral. Isto é, se não houve aumento do índice de assimetria lateral com maior tempo de experiência nem com a obtenção de níveis mais elevados de performance, conclui-se que a aquisição de proficiência na execução destas tarefas é compartilhada entre as duas pernas, apesar da perna dominante apresentar geralmente

desempenho superior à perna não-dominante. Os resultados da análise de correlação entre o desempenho com as pernas dominante e não-dominante reforçam essa conclusão, ao indicar correlações significativas nas tarefas de chute de potência e condução de bola.

Considerando-se que a análise somente de valores médios de grupo podem ocultar diferenças interindividuais relevantes à compreensão de assimetrias laterais de desempenho, é importante analisar-se também a distribuição dos índices de assimetria individuais da população estudada. Como mostra a FIGURA 4, os índices médios de assimetria lateral são resultantes de uma distribuição de índices individuais através de uma faixa relativamente ampla, abrangendo desde índices indicando grande vantagem de desempenho com a perna dominante até índices revelando melhor desempenho com a perna não-dominante. Particularmente para chute de precisão e condução de bola, mas também para chute de potência, foi observada grande concentração de índices próximos a zero, revelando que apesar da perna dominante ser usada na maioria das vezes as assimetrias laterais de grande parte da amostra foram de magnitude bastante reduzida. O mais interessante nesta análise, todavia, é a observação de que mesmo em tarefas motoras complexas e com preferência lateral bem definida, como estas aqui investigadas, há uma parcela considerável da amostra que apresentou desempenho superior com a perna não-dominante. Esses resultados confirmam achados prévios com tarefas motoras mais simples, mostrando que assimetrias em preferência lateral não são determinantes de assimetrias de desempenho motor (Teixeira & Paroli, em preparação). Outro aspecto importante a ser considerado na distribuição individual dos índices de assimetria é que foram observadas distribuições particulares para cada tarefa motora. Esse achado é indicativo de que assimetrias laterais são específicas à tarefa e desenvolvidas a partir principalmente de fatores ambientais, e não determinados endogenamente através do código genético como proposto por Levy (1976) e Bryden (1990). A análise de correlação entre os índices de assimetria lateral oferece sustentação adicional à essa conclusão, uma vez que não foram observadas correlações entre os índices encontrados para cada tarefa motora, demonstrando que as assimetrias laterais são específicas ao desempenho em cada tarefa motora. Tais achados estão de acordo com evidência empírica (Rigal, 1992) e proposições conceituais (Provins, 1997a, b), indicando especificidade de assimetrias laterais em relação à tarefa motora, assim como o caráter dinâmico da lateralidade em função da quantidade de prática com os membros de cada lado do corpo (ver também Gesell & Ames, 1947).

Cientes de que este é um estudo descritivo, e conseqüentemente limitado em termos de conclusões mais categóricas a respeito da influência de fatores ambientais, uma vez que estes não foram controlados, torna-se necessário investigar experimentalmente até que ponto assimetrias laterais podem ser maximizadas ou



diminuídas a partir de um volume conhecido de experiências motoras. Experimentos com animais têm demonstrado o poder desta variável na determinação de preferências laterais (Collins, 1975; McGonigle & Flook, 1978; Warren, 1958), porém evidência escassa e contraditória tem sido encontrada no estudo com humanos (Peters, 1976, 1981). O próximo passo neste programa de pesquisas, dessa forma, consiste em investigar a flutuação das assimetrias laterais em tarefas motoras complexas em função de prática predominantemente com segmentos corporais dominantes ou não-dominantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNETT, M., HUDSON, P.T.W. & TURNER, A. The reliability of differences between the hands in motor skill. **Neuropsychologia**, n.12, p.527-531, 1974.
- BLASS, A.S., CARNEIRO, A.C., CASTRO, C.E.A., CHAVES, C.E.O., GOMES, A.M.F., LEAL, J.R., PAROLI, R., & TEIXEIRA, L.A. Comparação entre o índice resultante do inventário de lateralidade de Edimburgo e o índice de dominância lateral de três tarefas motoras. In: Congresso de Iniciação Científica, 4., São Paulo, S.P., 1997. **Anais**. São Paulo, EEFE-USP, 1997. p.93.
- BOROD, J.C., CARON, H.S., & KOLFF, E. Left-handers and right-handers compared on performance and preference measures of lateral dominance. **British Journal of Psychology**, v.75, p.177-186, 1984.
- BRYDEN, M.P. Choosing sides: The left and right of the normal brain. **Canadian Psychology**, v.31, n.4, p.297-309, 1990.
- CIONI, G., & PELLEGRINETTI, G. Lateralization of sensori and motor functions in human neonates. **Perceptual and Motor Skills**, v.54, p.1151-1158, 1982.
- COLLINS, R.L. When left-handed mice live in right-handed worlds. **Science**, n.187, p.181-184, 1975.
- GESELL, A., & AMES, L.B. The development of handedness. **Journal of Genetic Psychology**, v.70, p.155-175, 1947.
- INGRAM, D. Motor asymmetries in young children. **Neuropsychologia**, v.13, p. 95-102, 1975.
- KINESIS, Santa Maria, n. 20, 1998

- LEVY, J. A review of evidence for a genetic component in the determination of handedness. **Behavioral Genetics**, v.6, n.4, p.429-453, 1976.
- LIEDERMAN, J., & KINSBOURNE, M. The mechanism of neonatal rightward turning bias: A sensory or motor asymmetry? **Infant Behavior and Development**, v.3, p.223-238, 1980.
- MCGONIGLE, B.O., & FLOOK, J. The learning of hand preferences by squirrel monkey. **Psychological Research**, v.40, p.93-98, 1978.
- PAULO, A.C., EVANGELISTA, G.S., MIZINSKI, L.A., SUGIE, M.M., PASSOS, T.F., TEIXEIRA, L.A. Tempo de reação simples para tarefas simples e complexas usando as mãos dominante e não-dominante. Congresso de Iniciação Científica, 4., São Paulo, S.P., 1997. **Anais**. São Paulo, EEFÉ-USP, 1997. p.91.
- PETERS, M. Prolonged practice of a simple motor task by preferred and nonpreferred hands. **Perceptual and Motor Skills**, v.43, p.447-450, 1976.
- PETERS, M. Handedness: Effect of prolonged practice on between hand performance differences. **Neuropsychologia**, v.19, n.4, p.587-590, 1981.
- PROTEAU, L., MARTENIUK, R.G., & LÉVESQUE, L. A sensorimotor basis for motor learning: Evidence indicating specificity of practice. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v.44A, n.3, p.557-575, 1992.
- PROVINS, K.A. Handedness and speech: A critical reappraisal of the role of genetic and environmental factors in the cerebral lateralization of function. **Psychological Review**, v.104, n.3, p.554-571, 1997a.
- PROVINS, K.A. The specificity of motor skill and manual asymmetry: A review of the evidence and its implications. **Journal of Motor Behavior**, v.29, p.183-192, 1997b.
- PROVINS, K.A., & CUNLIFFE, P. The reliability of some motor performance tests of handedness. **Neuropsychologia**, v.10, p.199-206, 1972.
- PROVINS, K.A., DALZIEL, F.R., & HIGGINBOTTOM, G. Asymmetrical hand usage in infancy: An ethological approach. **Infant Behavior and Development**, v.10, p.165-172, 1987.

- PROVINS, K.A., MILNER, A.D., & KERR, P. Asymmetry of manual preference and performance. **Perceptual and Motor Skills**, v.54, p.179-194, 1982.
- RIGAL, R. Which handedness: Preference or performance? **Perceptual and Motor Skills**, v.75, p.851-866, 1992.
- SALAZAR, P.S., & KNAPP, R. Preferred and nonpreferred hand skill in performing four industrial tasks. **Human Performance**, v.9, n.1, p.65-75, 1996.
- SAPPINGTON, J.T. Measures of lateral dominance: Interrelationships and temporal stability. **Perceptual and Motor Skills**, v.50, p.783-790, 1980.
- TEIXEIRA, L.A. Transferência de aprendizagem inter-membros: O que é transferido? **Revista Paulista de Educação Física**, v.6, n.1, p.35-40, 1992.
- TEIXEIRA, L.A. Bilateral transfer of learning: The effector side in focus. **Journal of Human Movement Studies**, v.25, p.243-253, 1993.
- TEIXEIRA, L.A. **Integração visomotora no controle de tarefas sincronizatórias**. Tese de Doutorado, EEFE-USP, São Paulo, 1995.
- TEIXEIRA, L.A. On what is transferred to one hand when grasping a moving ball is learnt with the other hand. **Ciência e Cultura** (no prelo).
- TEIXEIRA, L.A. Timing and force components in bilateral transfer of learning (submetido).
- Teixeira, L. A., & Paroli, R. Assimetrias laterais em ações motoras: Preferência versus desempenho (em preparação).
- WARREN, J.M. The development of paw preference in cats and monkeys. **The Journal of Genetic Psychology**, v.93, p.229-236, 1958.
- WATSON, N.V., & KIMURA, D. Right-hand superiority for throwing but not for intercepting. **Neuropsychologia**, v.27, n.11/12, p.1399-1414, 1989.

Notas

1 - Apesar do tempo de prática não ser um indicativo fiel do volume de prática em cada uma das tarefas, acredita-se que estas sejam duas variáveis altamente relacionadas.

ENSAIOS

