

Exploração e seleção definem o curso de desenvolvimento motor

José Angelo BARELA

Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil

Introdução

Os estudos pioneiros sobre aquisição de habilidades motoras (e.g., GESELL, 1928; McGRAW, 1945) sugeriram que o curso do desenvolvimento motor era fruto exclusivamente da carga genética e das mudanças maturacionais do ser humano. As propostas de BERNSTEIN (1967) e GIBSON (1979) despertaram questionamentos e, consequentes, mudanças paradigmáticas na área de comportamento motor. Desta forma, uma nova visão de desenvolvimento motor, radicalmente diferente da visão maturacional, passou a ganhar forma,

impulsionada principalmente pelos trabalhos de Thelen e colaboradores (THELEN, 1986, 1989; THELEN & ULRICH, 1991), culminando com uma proposta mais organizada, na década de 90, baseada em princípios dinâmicos (THELEN & SMITH, 1994, THELEN, 1995, 2000). Esta apresentação tem como objetivo discutir alguns dos principais pressupostos desta visão dinâmica de desenvolvimento motor e, finalizar, com a apresentação de alguns exemplos e resultados experimentais que corroboram essa proposta.

Desenvolvimento motor: visão dinâmica

O curso do desenvolvimento motor é caracterizado por mudanças no comportamento motor ao longo da vida. A partir da visão dinâmica, essas mudanças são entendidas como estados atrativos sucessivos que apresentam momentos de estabilidade e instabilidade. Quando a instabilidade atinge um determinado ponto crítico, decorrente de mudanças em alguns parâmetros de controle, mudanças de fases podem ocorrer, propiciando que o sistema mude de um estado atrativo para outro estado atrativo (THELEN, 1989).

Mesmo entendendo desenvolvimento motor como um processo dinâmico, duas questões básicas necessitam ser respondidas: a) qual é a origem dos movimentos presentes no repertório motor; e b) qual é o fator desencadeador de mudanças que provoca alterações desenvolvimentais. A seguir, algumas considerações que podem sugerir respostas a essas duas questões são apresentadas.

“Kit nascimento”

Fruto longo do processo evolutivo, a mãe natureza nos “presenteia” com um repertório motor básico e inicial quando nascemos. Na verdade, mesmo antes do nascimento, no útero materno, várias formas de movimentos já são executadas e experimentadas. Após o nascimento, essas expressões motoras são ampliadas, com o recém nascido sendo capaz de realizar vários movimentos. Entretanto, os movimentos observados logo após o nascimento são, em sua maioria, involuntários, espontâneos ou reflexivos. Assim, vários autores têm denominado este período inicial de “reflexivo” (CLARK, 1994; PELLEGRINI & BARELA, 1998). Neste caso, movimentos reflexivos são aqueles desencadeados por estímulos do meio ambiente, mas sem uma relação direta entre estímulo-resposta, como aquela observada em um ato reflexo, e podem ser alterados, logo após as primeiras execuções.

A primeira função desses movimentos reflexivos é a de sobrevivência do recém-nascido. A existência desse repertório de

movimentos reflexivos propicia as condições básicas, com respostas já incluídas no repertório motor do recém-nascido, para possibilitar a sua sobrevivência no meio no qual ele passa a fazer parte (CLARK, 1994). Um exemplo dessa situação é o reflexo de sucção, que desencadeia o ato de sugar, possibilitando a alimentação; entretanto, logo após as primeiras sucções, o ato de sugar é controlado conforme a interesse do recém-nascido ao líquido que é sugado.

Além de propiciar a sobrevivência inicial, os movimentos reflexivos também possibilitam o início de um “diálogo” do recém-nascido com o ambiente (CLARK, 1994). Movimentos reflexivos possibilitam ciclos interativos nos quais permitem ao recém-nascido vivenciar consequências sensoriais, decorrentes dos atos motores realizados. Assim, o recém-nascido tem a oportunidade de usar estas informações sensoriais para ampliar e refinar as ações motoras realizadas e já existentes no repertório motor. Nesse caso, os movimentos reflexivos não são padrões comportamentais, que podem ser alterados e modificados com base nas experiências sensório-motoras.

Então, a resposta para a origem dos movimentos no repertório motor seria que o sistema nervoso central, no nascimento, já vem equipado com um conjunto de arranjos nervosos, o “kit nascimento”, que possibilitam padrões motores organizados e adaptativos às condições ambientais. Mais ainda, estas formas de movimentos iniciais formam a base ou fundação para os movimentos que são adquiridos ao longo do processo desenvolvimental.

Multicausalidade e restrições

Contrário à visão maturacional, a visão dinâmica de desenvolvimento motor tem como pressuposto o fato de que o comportamento motor e, em específico, mudanças desenvolvimentais, pode ser implementado e impulsionado por vários fatores (THELEN, 1986), denominados de restrições (NEWELL, 1986).

Essa visão multicausal decorre do fato que um ser em desenvolvimento é um sistema complexo, composto e influenciável por vários fatores, sejam eles orgânicos, emocionais, psicológicos, ambientais, etc. Mais ainda, estes componentes contribuem decisivamente para a manifestação de um determinado comportamento motor (THELEN, 1989).

Dessa forma, mudanças no comportamento motor são decorrentes de mudanças no conjunto de restrições relacionados à execução de uma determinada ação motora (CLARK, 1994). Nesse caso, códigos genéticos perdem o “status” de prescritores da aquisição de novos comportamentos motores. Mudanças no sistema nervoso podem refletir, mas não gerar mudanças no sistema periférico (THELEN & SMITH, 1994). Por outro lado, mudanças comportamentais, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas, são decorrentes de alterações no conjunto de restrições (do organismo, do ambiente e da tarefa). Essa visão de influência múltipla no aparecimento ou manifestação de um comportamento motor foi melhor definida por THELEN (1986), que sugeriu o princípio da multicausalidade e apresentou um exemplo com componentes hipotéticos para a aquisição do andar.

Princípios da exploração e seleção

A aquisição de novos comportamentos motores é resultado das soluções encontradas pelo ser em desenvolvimento, quando enfrenta e vivencia as demandas de uma nova tarefa motora a ser realizada (THELEN, 1995, 2000). THELEN (1995) sugeriu dois passos para a aquisição de um novo comportamento motor. O primeiro passo envolve o “descobrir” como realizar uma determinada tarefa, sendo alcançado a partir do princípio da exploração, identificando a configuração e a relação dos segmentos corporais no contexto ambiental necessárias para a realização da tarefa. Por exemplo, durante a aquisição da posição bípede independente, o bebê necessita identificar a configuração corporal necessária para manter os segmentos alinhados sobre a base de suporte. Para tanto, necessita contrair grupos musculares específicos e relaxar outros, sendo todo esse processo adquirido conforme a ação de ficar em pé é realizada. Assim, não é surpresa que as primeiras tentativas são caracterizadas por muita dificuldade e inconsistência, pois o bebê está “descobrindo” o que ele precisa realizar.

Após as primeiras tentativas, a manutenção da posição em pé vai sendo refinada, tornando-se mais eficiente e consistente. Esse é o segundo passo, sugerido por THELEN (1995), denominado de princípio de seleção, pois as soluções mais eficientes para a ação são selecionadas. Assim, o primeiro passo envolve a descoberta em “como” fazer e o, segundo passo, envolve a seleção das soluções mais eficientes. Mais

importante, entretanto, é que ambos os processos, de exploração e de seleção de uma ação motora, são frutos de repetições da tarefa, que propiciam ciclos repetitivos de percepção e ação. A realização de uma ação motora propicia um fluxo de consequências sensoriais e essas consequências sensoriais são utilizadas na próxima execução da ação motora, que novamente propicia um novo fluxo de consequências sensoriais que, novamente, será utilizado para a próxima execução, configurando, assim, o ciclo percepção-ação.

Essa visão de aquisição e refinamento de ações motoras no processo desenvolvimental implica em alterar diversos pressupostos relacionados ao desenvolvimento motor. Primeiro, todos os movimentos são aprendidos, mesmo aqueles considerados filogenéticos. Nenhuma habilidade motora do repertório motor humano seria decorrente de alguma prescrição impressa no sistema motor. Quando muito, teríamos que algumas habilidades motoras são mais prováveis de ser observadas do que outras, em decorrência das restrições orgânicas e ambientais. Segundo, o processo de aquisição de qualquer habilidade motora ocorre através de modulação de vários aspectos do movimento de forma que a nova tarefa venha a ser realizada a partir de um amplo universo de possíveis tarefas, norteado pela exploração de algumas destas possibilidades e, subsequente, seleção de uma ou algumas soluções motoras dentre as muitas possíveis. Dessa forma, a participação ativa do ser em desenvolvimento (bebê, criança, adulto ou idoso) é essencial para a ocorrência desse processo de aquisição de uma habilidade motora. Neste caso, motivação é o motor propulsor e a tarefa constitui a razão para que mudanças ocorram na aquisição e refinamento de habilidades motoras (THELEN, 1995).

Tendo em vista essa estreita relação entre o ser em desenvolvimento e o meio no qual ele está inserido, informação sensorial coerente com a ação realizada constitui o combustível para a propulsão das mudanças desenvolvimentais, conforme bebês aprendem a agir no meio físico e social em que estão inseridos (THELEN, 1995; 2000; THELEN & SMITH, 1994). Sendo assim, o processo dinâmico de exploração e seleção está baseado, fundamentalmente, na habilidade do ser em desenvolvimento gerar comportamentos que forneçam uma ampla variedade de experiências percepto-motoras e, então, este ser venha a reter, diferenciadamente, aquelas ações que o permitam apresentar comportamentos funcionais no seu meio.

A seguir alguns exemplos experimentais serão apresentados para mostrar esta relação entre percepção e ação na aquisição e refinamento de habilidades motoras. O primeiro exemplo envolve a aquisição e o refinamento da postura ereta e a segunda o refinamento do andar independente.

Uso da informação sensorial para adquirir e refinar habilidades motoras

Aquisição da postura ereta

Por volta dos 10 meses de idade, bebês adquirem a habilidade de ficar em pé com ajuda e, após alguns meses, adquirem o ficar

em pé independente. A aquisição do ficar em pé com ajuda propicia condições para que os bebês vivenciem a posição ereta, explorem e descubram a configuração corporal necessária para realização desta habilidade e, posteriormente, realizem-na sem a

ajuda. BARELA, JEKA e CLARK (1999) verificaram qual seria o possível papel que a ajuda externa teria para os bebês. A hipótese inicial foi que, inicialmente, bebês utilizariam esse objeto externo como suporte mecânico e que, posteriormente, este passaria a fornecer informação sensorial para um quadro de referência usado para manter a posição ereta.

Os resultados corroboraram as hipóteses levantadas. Mais importante, entretanto, é que quando esse apoio é utilizado como fonte de informação sensorial para um quadro de referência, a performance em manter a posição ereta é significativamente melhorada (BARELA, JEKA & CLARK, 1999).

Refinamento do andar independente

A aquisição do andar independente é um dos mais importantes marcos desenvimentais, que ocorre ao final do primeiro ano de vida. Várias alterações ocorrem no andar independente com o aumento da experiência no andar, ao longo dos primeiros seis meses do andar independente (CLARK & PHILLIPS, 1993; BRIL & BRENIÈRE, 1992). Assim, uma pergunta que surge é: o que muda com a experiência em andar independentemente?

Referências

- BARELA, J.A.; JEKA, JJ.; CLARK, J.E. The use of somatosensory information during the acquisition of independent upright stance. *Infant Behavior and Development*, v.22, n.1, p.89-104, 1999.
- BERNSTEIN, N.A. *The co-ordination and regulation of movements*. London: Pergamon Press, 1967.
- BORTOLAI, A.P. *Efeitos da experiência no andar na organização da passada durante a ultrapassagem sobre obstáculos em bebês*. 2004. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, 2004.
- BRIL, B.; BRENIÈRE, Y. Postural requirements and progression velocity in young walkers. *Journal of Motor Behavior*, v.24, p.105-16, 1992.
- CLARK, J.E. Motor development. *Encyclopedia of Human Behavior*, v.3, p.245-55, 1994.
- CLARK, J.E.; PHILLIPS, S.J. A longitudinal study of intralimb coordination in the first year of independent walking. A dynamical systems analysis. *Child Development*, v.64, p.1143-57, 1993.
- GESELL, A. *Infancy and human growth*. New York: Macmillan, 1928.
- GIBSON, J.J. *An ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton-Mifflin, 1979.
- McGRAW, M.B. *The neuromuscular maturation of the human infant*. New York: Columbia University Press, 1945.
- NEWELL, K.M. Constraints on the development of coordination. In: WADE, M.G.; WHITING, W.T.A. (Eds.). *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1986. p.341-60.
- PELLEGRINI, A.M.; BARELA, J.A. O que o professor deve saber sobre o desenvolvimento motor de seus alunos. In: MICOTTI, M.C. (Org.). *Alfabetização: assunto para pais e mestres*. Rio Claro: Instituto de Biociências, 1998. p.69-80.
- THELEN, E. Development of coordinated movement: implications for early human development. In: WADE, M.G.; WHITING, W.T.A. (Eds.). *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1986. p.106-19.
- _____. Self-organization in developmental processes: can systems approaches work? In: GUNNAR, M.; THELEN, E. (Eds.). *Systems in development: The Minnesota Symposia on Child Psychology*. Hillsdale: Erlbaum, 1989. v.22, p.77-117.
- _____. Motor development: a new synthesis. *American Psychologist*, v.50, n.2, p.79-95, 1995.
- _____. Grounded in the world: developmental origins of the embodied mind. *Infancy*, v.1, p.3-28, 2000.
- THELEN, E.; SMITH, L. *A dynamical systems approach to the development of cognition and action*. Cambridge: MIT Press, 1994.
- THELEN, E.; ULRICH, B. Hidden skill: a dynamic systems analysis of treadmill stepping during the first year. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, v.56, 1991. (Serial n.223).