

Título:

Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança III

Editores:

Olga Vasconcelos, Manuel Botelho, Rui Corredeira, João Barreiros, Paula Rodrigues Imagem da

Capa:

Francisco Trabulo

Edição:

Faculdade de Desporto, Universidade do Porto

Execução Gráfica:

Gráfica Casa dos Rapazes - Viana do Castelo

Tiragem: 500 exemplares

Data: Outubro 2010

ISBN:

Depósito Legal: 294167/09

Percepção e acção na transposição de uma fasquia horizontal: estudo transversal em crianças dos 3 aos 7 anos de idade

Ângela Gens^{1,2}, David Catela², Liliana Gens^{1,2},
Tobias Marquês¹

¹Externato Cooperativo da Benedita - Instituto Nossa Senhora da Encarnação

²Escola Superior de Desporto de Rio Maior - Instituto Politécnico de Santarém

Resumo

O ciclo percepção-acção é essencial para a regulação afinada da acção motora. Num estudo transversal, colocámos 90 crianças entre os 3 e os 7 anos de idade, perante alteração progressiva de uma fasquia horizontal, em duas condições: i) percepção - a criança dizia se passaria por baixo ou por cima da fasquia; ii) acção - a criança transpunha-a. Para obviar as diferenças antropométricas, determinou-se o valor π da proporção altura da fasquia/distância gancho-solo, onde ocorreu mudança de comportamento. Dos 3 para os 7 anos ocorreu: (i) uma inversão dos valores π médios entre condições, que aos 3 anos são inferiores na condição acção (ns), e aos 6 e 7 anos são significativamente inferiores na condição percepção; (ii) na condição percepção, um aumento constante da consistência da resposta entre crianças da mesma idade; e (iii) uma redução sistemática e significativa do número de derrubes da fasquia. Os resultados sustentam a importância da preservação do ciclo percepção-acção na sintonia entre constrangimentos intrínsecos e extrínsecos. Na acção, as crianças conservaram mais o comportamento anterior; na percepção, foram-se revelando com o aumento da idade mais susceptíveis ao constrangimento espacial, o que está de acordo com o conceito de diferenciação perceptiva. A ausência de diferença no valor π entre idades sustenta o conceito de escala corporal.

Palavras-chave

Ciclo percepção-acção; diferenciação perceptiva; valor π ; crianças; constrangimentos.

A perspectiva ecologista da percepção directa postula que a informação necessária para a acção está sempre disponível no envolvimento (Gibson, 1986), e que detectar e usar essa informação depende do desenvolvimento da capacidade de diferenciação perceptiva (Gibson & Gibson, 1955). Os mecanismos perceptivos desenvolvem-se, dependendo da qualidade, da quantidade da estimulação e do período em que são estimulados. A capacidade do organismo detectar mudanças no envolvimento, mesmo que ligeiras, permitirá uma mais ajustada acção nesse envolvimento (Schmuckler, 1996; Gibson & Pick, 2000). À possibilidade de informação disponível no envolvimento está associado o conceito de *affordance*. *Affordances* são potenciais relações de complementaridade entre organismo e envolvimento. A relevância da percepção para a acção é a detecção de *affordances* (Gibson, 1986). As efectividades são o modo como aquele que age no envolvimento consegue usar as suas características biomecânicas. Este conceito de complementaridade entre *affordances* e efectividades é conhecido como o princípio de dualidade, uma *affordance* não pode ser definida sem uma efectividade complementar (Shaw & Turvey, 1981). Os comportamentos que permanecem mantêm sempre uma enorme compatibilidade entre organismo e o envolvimento, expondo uma ligação entre morfologia e capacidades funcionais, por um lado, e constrangimentos ambientais, por outro. Este é o pressuposto essencial do conceito de escala corporal (Warren, 1984), em que as acções são escalonadas em termos morfológicos e funcionais, sendo a percepção guiada por unidades intrínsecas relacionadas com as capacidades de acção e por constrangimentos biomecânicos individuais, e não por unidades extrínsecas ou medidas absolutas processadas cognitivamente (Konczak, Meeuwson, & Cress, 1992).

Held e Hein (1963), no seu estudo clássico sobre desenvolvimento perceptivo visual em crias de gatos, evidenciaram a importância da preservação do ciclo percepção-acção, para que os mecanismos perceptivos tenham um adequado desenvolvimento e possam sustentar uma adequada interacção motora com o envolvimento. A cria que havia sido deslocada passivamente, sem possibilidade de contacto visual com o próprio corpo e sem possibilidade de contacto táctil das patas com o solo, revelou ausência de recurso a respostas reflexas adequadas a constrangimentos extrínsecos, enquanto outra cria da mesma ninhada, que teve a possibilidade de contacto visual e físico com o próprio corpo e com o solo (e que, quando se deslocava, promovia a deslocação da cria “passiva”) revelou respostas reflexas adequadas. Os resultados deste estudo provam como é essencial a interacção através do movimento entre mecanismos perceptivos, sensoriais e motores, durante o processo maturativo da percepção, e que a ausência de condições para que essa interacção ocorra condiciona o normal desenvolvimento motor (cf., Riesen, 1961).

Os estudos de transposição de barreiras horizontais por crianças pequenas têm revelado que a experiência motora é uma variável importante na capacidade da criança em ajustar a sua postura a um gradiente específico do constrangimento da tarefa. Para passar por baixo de uma fasquia, as crianças de 1 a 3 anos de idade

baixam-se mais que os adultos (Meer, 1997). Trata-se de um mecanismo de protecção associado a um erro perceptivo aumentado, possivelmente para compensar o seu menor e mais pobre controlo motor. Nestas crianças, a *affordance* de passagem foi influenciada não apenas pelo tamanho do corpo mas também pelo desenvolvimento motor; as que tinham menos controlo da posição vertical, porque estavam a correr ou porque haviam aprendido a andar recentemente, inclinaram-se mais para transpor a barreira, favorecidas por uma maior margem de segurança. Por exemplo, Kingsnorth e Schmuckler (2000) confrontaram a capacidade de andar e a experiência de andar, como método para previsão de passagem de um obstáculo, em crianças entre os 14 meses e os 30 meses; concluindo que o factor experiência motora é melhor indicador na escolha da criança, e que as medições corporais são o factor que menos interfere. Outros estudos têm revelado que a capacidade da criança pequena agir no envolvimento é proporcional à experiência motora de andar (Schmuckler, 1996) ou de subir escadas (Ulrich, Thelen, & Niles, 1990), e não, essencialmente, às suas características morfológicas individuais.

Warren (1984) nos seus estudos demonstrou que a percepção de *affordance* de um degrau corresponde a um valor de referência corporal, o comprimento dos membros inferiores, de 0,88, que designou de *pi*. Pufall e Dunbar (1992) verificaram que crianças entre os 6 e os 10 anos preservavam a capacidade de perceber *affordances* próprias em relação à altura de objectos a transpor, de forma tão fiável como os adultos. O valor *pi* por eles obtido foi o mesmo de Warren (1984). Neste intervalo etário as crianças têm um crescimento do membro inferior constante e um comprimento proporcionalmente idêntico ao dos adultos, conseguindo assim sintonizar-se perceptivamente, e ajustar a sua capacidade biomecânica estável aos constrangimentos do envolvimento, similar à dos adultos. Catela et al. (2007), que estudaram crianças de 4 e 5 anos na tarefa de transposição de uma fasquia horizontal, a alturas variadas, observaram que as crianças de 4 anos foram mais cautelosas ao abandonarem a transposição por cima numa altura mais baixa, relativamente ao comprimento do seu membro inferior. Similarmente, Snapp-Childs e Bingham (2009), ao estudarem a passagem de barreiras em crianças de 4 e 6 anos e em adultos, verificaram que as crianças escalam as suas acções de forma dinâmica e que os seus comportamentos apenas são semelhantes ao dos adultos quando a altura da barreira está no limite crítico. Quando esta tem uma altura menor, a forma de perceber as acções é diferente. Os dados revelaram ainda que as crianças de 4 anos aumentaram a margem de segurança relativa ao tamanho do corpo. Gens, Gens e Catela (2009) usaram a mesma tarefa e procedimentos de Catela et al. (2007) com crianças de 3 anos (N=13; 3,67±0,20 idade decimal), em duas condições: i) *percepção* - a criança estimava se passaria por baixo ou por cima da fasquia; ii) *acção* - a criança transpunha realmente a fasquia. Os resultados revelaram uma maior dispersão de valores na condição percepção, o que sustenta a suposição de uma insuficiência da percepção, *per se*, para um comportamento mais ajustado. Esta dispersão não se pôde atribuir a diferenças morfológicas individuais, devido à ausência de relação entre distância gancho-solo e valor de mudança de comportamento.

Dada a diferença de resultados entre crianças mais novas e mais velhas, fomos estudar como evoluía o comportamento de crianças entre os 3 e os 7 anos, perante uma fasquia a alturas variadas.

Metodologia

Amostra

Sendo que a partir dos 3 anos a criança apresenta no andar a postura suficientemente estabilizada e o passo uniformizado (Schmuckler, 1996; Kingsnorth & Schmuckler, 2000), constituímos uma amostra com crianças do sexo feminino dos 3 anos aos 7 anos, num total de 96 crianças, das quais foram excluídas 6 por só terem realizado parte dos ensaios (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da amostra definitiva: tamanho (N geral; N \square ; N \square), média da idade decimal (ID) e distância gancho-solo (DG-S), por idade cronológica.

Idade	3	4	5	6	7
N(\square ; \square)	13 (7;6)	21 (12;9)	24 (11;13)	14 (6;8)	18 (8;10)
ID	3,667 \pm 0,198	4,505 \pm 0,277	5,444 \pm 0,312	6,720 \pm 0,149	7,281 \pm 0,151
DG-S	399,23 \pm 22,90	420,00 \pm 26,27	434,79 \pm 27,17	544,29 \pm 38,29	548,72 \pm 37,10

Tarefa, Procedimentos, Instrumentação e Protocolo

As crianças realizaram a tarefa em duas condições: (i) *condição percepção* - foi pedido à criança que indicasse verbalmente se conseguiria transpor a fasquia por baixo ou por cima, sem a derrubar, (ii) *condição ação* - foi pedido à criança que se deslocasse sem correr e transpusesse uma fasquia (passar por cima ou por baixo), sem a derrubar e sem se apoiar nela (Figura 1). No início de cada ensaio, a criança estava afastada 1500mm da fasquia. Dentro de cada idade, parte das crianças iniciou com alturas da fasquia sucessivamente superiores (*sequência crescente*) e outra parte com alturas sucessivamente inferiores (*sequência decrescente*)¹, com intervalos de 25mm.

¹ A apresentação pseudo-aleatória das várias alturas poderia ser uma opção mais ajustada, não fosse a dificuldade em gerir 16 níveis, com um intervalo regular tão pequeno. Dada a possibilidade de risco de erro, por parte das experimentadoras, e consequente ameaça à validade interna do estudo, optou-se por esta solução de compromisso, o que permitiu uma análise do comportamento mais elaborada.



Figura 1. Exemplificação de transposição por cima (imagem da esquerda) e por baixo (imagem da direita), na *condição acção*. Por criança, foi determinada a distância do solo ao ponto mais alto da parte interna do membro inferior (Pufall & Dunbar, 1992), *distância gancho-solo*, em cm (Figura 2), com a criança vestida, tal como realizou a tarefa. Durante a realização da tarefa, foi identificada a altura em que ocorreu mudança de comportamento pela primeira vez. As crianças que nunca revelaram mudança de comportamento foram excluídas do tratamento dos dados. No caso de derrube da fasquia, aquando a sua transposição, foi de igual modo registado o comportamento motor da criança, bem como a ocorrência e continuada a sequência de sentido de altura da fasquia.



Figura 2. Simulação de medição da distância gancho-solo.

A fasquia é de madeira natural com 1200mm de comprimento e 20mm de diâmetro, com um corte seccionado de 8mm, para encaixar nos cortes seccionados nos postes, de 25mm em 25mm, para uma altura mínima de 185mm e máxima de 635mm.

Foi estimado o valor π por criança, condição e sequência; bem como a média e percentagem de derrubes, em função do número de crianças por idade.

Com o programa SPSS, versão 17, foi estimada a normalidade da distribuição de dados (*Shapiro-Wilk*). Os valores efectivos (cm) de mudança de comportamento têm distribuição normal por idade, condição e sequência, os valores π também, excepto aos 7 anos na condição acção-sequência decrescente e aos 5 anos na condição percepção-sequência crescente. Foi empregue o teste *One Sample* para comparação de valores π obtidos com valor π referência (Warren, 1984); e o teste *Kruskal-Wallis* (H) para comparação entre idades e para determinação da influência da ordem de apresentação das condições e das sequências, eventualmente seguido do teste *U* de *Mann-Whitney* (z). Para associação entre a medida funcional e a altura da fasquia onde ocorreu mudança de comportamento, foi empregue o teste ρ de *Spearman* (r_s). Foi empregue um nível de significância de 0,05, bicaudal.

Resultados

A ordem de apresentação das condições e das sequências não influenciou os resultados. A distância gancho-solo das crianças de 3 anos é significativamente inferior às restantes idades, a das crianças de 4 e 5 anos não se diferenciou mas é significativamente inferior às das de 6 e 7 anos, e a das de 6 e 7 anos não se diferenciou. A altura média da fasquia em que ocorreu mudança de comportamento aumenta dos 3 aos 6 anos, mas as crianças de 7 anos invertem consistentemente essa tendência (Tabela 2).

Tabela 2. Altura da fasquia (média \pm desvio-padrão, cm) na mudança de comportamento, por idade, condição (acção- A, percepção- P) e sequência (crescente- C, decrescente- D).

Altura Fasquia	3	4	5	6	7
AC	357,50 \pm 66,10	392,89 \pm 61,27	402,39 \pm 74,79	463,85 \pm 60,25	448,46 \pm 68,93
PC	370,00 \pm 114,38	361,32 \pm 69,46	375,22 \pm 67,31	444,62 \pm 76,74	411,92 \pm 56,33
AD	272,50 \pm 55,59	354,44 \pm 48,17	364,76 \pm 80,48	429,23 \pm 63,86	400,63 \pm 78,99
PD	310,00 \pm 108,65	379,44 \pm 116,66	394,52 \pm 89,26	440,77 \pm 83,01	438,13 \pm 65,75

Em ambas as sequências da condição percepção, os 3 anos revelam o maior desvio-padrão e os 7 anos o menor. Estes resultados são reforçados pelos obtidos com o coeficiente de variação (Tabela 3).

Tabela 3. Coeficiente de variação na altura da fasquia aquando da mudança de comportamento, por idade, condição (acção, percepção) e sequência (crescente, decrescente).

Coeficiente de Variação	3	4	5	6	7
Acção Crescente	0,02	0,16	0,19	0,13	0,15
Percepção Crescente	1,63	0,19	0,18	0,17	0,14
Acção Decrescente	0,20	0,14	0,22	0,15	0,20
Percepção Decrescente	0,35	0,29	0,23	0,19	0,15

Na condição percepção, em ambas as sequências, também é evidente um declínio do coeficiente de variação, principalmente dos 3 para os 4 anos. Em contraste, na condição acção os coeficientes de variação são similares entre idades, em ambas as sequências (Tabela 3).

Os valores π_i obtidos confirmam os valores reais. O confronto dos valores de cada sequência, revelam que os 3 anos conservam o comportamento inicial durante um intervalo espacial superior que as outras idades, em ambas as condições. Na condição percepção, este fenómeno é anulado aos 4 anos e inverte-se aos 7 anos, mas conserva-se na condição acção (Tabela 4).

Tabela 4. Valor π_i (média \pm desvio-padrão) na mudança de comportamento, por idade e para o conjunto das idades (Média), por condição (acção- A, percepção- P) e sequência (crescente- C, decrescente- D); e por condição e idade (Acção, Percepção).

Valor π_i	3	4	5	6	7	Média
AC	0,89 \pm 0,16	0,94 \pm 0,14	0,93 \pm 0,17	0,87 \pm 0,13	0,84 \pm 0,13	0,90 \pm 0,15
AD	0,67 \pm 0,15	0,84 \pm 0,12	0,84 \pm 0,19	0,79 \pm 0,13	0,74 \pm 0,11	0,85 \pm 0,18
PC	0,92 \pm 0,27	0,86 \pm 0,17	0,86 \pm 0,16	0,82 \pm 0,17	0,75 \pm 0,12	0,79 \pm 0,16
PD	0,78 \pm 0,27	0,88 \pm 0,28	0,88 \pm 0,20	0,81 \pm 0,16	0,80 \pm 0,10	0,85 \pm 0,21
Acção	0,78 \pm 0,12	0,89 \pm 0,10	0,88 \pm 0,16	0,83 \pm 0,11	0,78 \pm 0,10	0,84 \pm 0,13
Percepção	0,86 \pm 0,21	0,89 \pm 0,20	0,88 \pm 0,15	0,82 \pm 0,13	0,77 \pm 0,08	0,85 \pm 0,16

Não há diferença significativa entre idades, excepto na condição acção descendente ($H(4)=12,253$, $p \mid 0,05$), que se deve a um valor π_i dos 3 anos significativamente inferior aos 4 anos ($z=-2,803$, $p \mid 0,01$) e aos 5 anos ($z=-2,489$, $p \mid 0,05$), e a um valor π_i dos 7 anos também significativamente inferior aos 4 anos ($z=-2,103$, $p \mid 0,05$) e aos 5 anos ($U=-2,040$, $p \mid 0,05$). Para o conjunto das idades, só o valor π_i na condição acção decrescente se revelou significativamente inferior ao valor referência ($t(82)=-5,390$, $p \mid 0,001$), que deve ser atribuído aos 3 anos ($t=-4,910$, $p \mid 0,001$), 6 anos ($t=-2,501$, $p \mid 0,05$) e 7 anos ($t=-4,984$, $p \mid 0,001$). Os 7 anos também revelaram valor π_i significativamente inferior ao valor referência nas duas sequências da condição

percepção (crescente - $t=-4,104$, $p||0,01$; decrescente - $t=-2,825$, $p||0,05$). Por idade e para o conjunto da amostra não há diferença significativa entre os valores pi das condições acção e percepção. Na condição percepção, o desvio-padrão médio declina sistematicamente com a idade (Tabela 4). Esta tendência é confirmada pelo coeficiente de variação nesta condição na sequência decrescente e no coeficiente de variação médio. Aos 3 anos o coeficiente de variação dos valores pi da condição percepção é superior aos da condição acção, fenómeno que se vai diluindo até aos 7 anos (Tabela 5).

Tabela 5. Coeficiente de variação do valor pi aquando da mudança de comportamento, por idade, condição (acção, percepção), sequência (crescente, decrescente), e média por idade no conjunto das condições (Média).

Coeficiente de Variação	3	4	5	6	7
Acção Crescente	0,18	0,15	0,18	0,15	0,15
Acção Decrescente	0,22	0,14	0,23	0,16	0,15
Percepção Crescente	0,29	0,20	0,17	0,21	0,16
Percepção Decrescente	0,35	0,32	0,23	0,18	0,13
Média	0,26	0,20	0,20	0,18	0,14

Só os 6 e os 7 anos revelaram associação significativa entre os valores pi das condições acção e percepção ($r_s=0,800$, $p||0,01$ e $r_s=0,740$, $p||0,01$, respectivamente). Estas associações surgem novamente nos 7 anos entre condições na mesma sequência (crescente - $r_s=0,691$, $p||0,01$; decrescente - $r_s=0,544$, $p||0,05$), e nos 4, 5 e 6 anos entre sequências na condição percepção ($r_s=0,887$, $p||0,001$, $r_s=0,528$, $p||0,05$, $r_s=0,830$, $p||0,01$, respectivamente).

Só os 7 anos revelaram associação entre distância gancho-solo e altura da fasquia aquando da mudança de comportamento na sequência decrescente nas condições acção ($r_s=0,920$, $p||0,001$) e percepção ($r_s=0,558$, $p||0,05$). Não houve associações positivas significativas entre idade decimal e altura da fasquia aquando da mudança de comportamento, com excepção dos 7 anos na condição percepção crescente ($r_s=0,700$, $p||0,01$).

Durante a realização da condição acção o número de crianças que derrubou a fasquia vai diminuindo dos 3 para os 7 anos (Tabela 6).

Tabela 6. Derrubes ocorridos durante a realização da condição acção, percentagem de crianças e média por criança, por idade.

Derrubes	3	4	5	6	7
Percentagem de crianças	85	81	83	71	56
Média por criança	3,31	2,24	1,63	1,21	1,00

A frequência de derrubes é significativamente diferente entre idades ($H(4)=14,613$, $p|0,01$), atribuível a uma frequência de derrubes dos 3 anos significativamente superior aos 5 anos ($z=-2,608$, $p|0,01$), aos 6 anos ($z=-2,856$, $p|0,01$) e aos 7 anos ($z=-3,201$, $p|0,01$); e dos 4 anos em relação aos 7 anos ($z=-2,160$, $p|0,05$).

Discussão

Dos 3 para os 7 anos ocorreu: (i) uma inversão dos valores pi médios entre condições, que aos 3 anos é inferior na condição acção (ns), e aos 6 e 7 anos é significativamente inferior na condição percepção; (ii) na condição percepção, um aumento constante da consistência da resposta entre crianças da mesma idade; e (iii) uma redução sistemática e significativa do número de derrubes da fasquia. Os resultados sustentam a importância da preservação do ciclo percepção-acção na sintonia entre constrangimentos intrínsecos e extrínsecos (Schmuckler, 1996; Gibson & Pick, 2000).

Na acção, as crianças conservaram mais o comportamento anterior; na percepção, foram-se revelando, através da idade, mais susceptíveis ao constrangimento espacial, o que está de acordo com o conceito de diferenciação perceptiva (Gibson & Gibson, 1955). Esta hipótese é reforçada com a significativa redução de derrubes, principalmente a partir dos 4 anos de idade.

A ausência de diferença no valor pi entre idades sustenta o conceito de escala corporal, bem como as associações encontradas entre distância gancho-solo (medida antropométrica funcional relacionada com a acção motora) e altura da fasquia em que ocorreu mudança de comportamento nas crianças de 7 anos (Warren, 1984). No entanto, as crianças de 7 anos revelaram-se mais económicas, mudando de comportamento num valor pi significativamente inferior ao valor referência, o que significa que o conceito de escala corporal necessita comportar a influência de constrangimentos intrínsecos (cf., Konczak, Meeuwson, & Cress, 1992).

Os resultados são coincidentes com estudos anteriores. As crianças de 7 anos são consistentes, revelando relação significativa entre os valores de mudanças de comportamento na condição acção e na condição percepção e apresentando desvios-padrão e coeficientes de variação inferiores, o que significa conseguiram sintonizar-se e ajustar a sua capacidade biomecânica aos constrangimentos da tarefa (e.g., Pufall & Dunbar, 1992). As crianças de 3 anos têm dificuldade em conciliar as suas efectividades com o constrangimento espacial, revelando-se um grupo muito heterogéneo, muito sintonizado com o comportamento inicial, e não estabelecendo associação entre o constrangimento morfológico (distância gancho-solo) e a altura da fasquia aquando da mudança de comportamento, provavelmente devido a uma menor experiência motora (e.g., Kingsnorth & Schmuckler, 2000; Snapp-Childs & Bingham, 2009). Estas discrepâncias de comportamento entre os 3 e os 7 anos mostram que a dualidade efectividades-*affordances* (Shaw & Turvey, 1981) depende do desenvolvimento perceptivo-motor de quem age.

Referências

- Catela, D., Seabra, A.P., Santos, R., & Santos, L. (2007). Escala corporal e histerese na transposição de um obstáculo. In J. Barreiros, R. Cordovil & S. Carvalheiro (Eds.), *Desenvolvimento Motor da Criança* (pp. 99-105). Cruz Quebrada Lisboa: FMH.
- Gibson, E.J., & Pick, A.D. (2000). *An ecological approach to perceptual learning and development*. New York: Oxford University Press.
- Gibson, J.J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gibson, J.J., & Gibson, E.J. (1955). What is learned in perceptual learning? A reply to Professor Postman. *Psychology Review*, 62(6), 447-450.
- Held, R., & Hein, A. (1963). Movement-produced stimulation in the development of visually guided behaviour. *Perceptual learning and adaptation*, 10, 188-197.
- Kingsnorth, S., & Schmuckler, M. (2000). Walking skill versus walking experience as a predictor of barrier crossing in toddlers. *Infante Behaviour & Development*, 23, 331-350.
- Konczak, K., Meeuwson, H.J., & Cress, E.M. (1992). Changing affordances in stairclimbing: the perception of maximum climbability in young and older adults. *Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 619-697.
- Meer, A.L.H.v.d. (1997). Visual Guidance of Passing Under a Barrier. *Early Development and Parenting*, 6, 149-157.
- Pufall, P.B., & Dunbar, C. (1992). Perceiving whether or not the world affords stepping onto or over: A developmental study. *Ecological Psychology*, 4, 17-38.
- Riesen, A.H. (1961). Studying perceptual development using the technique of sensory deprivation. *J. Nerv. Ment. Dis.*, 132, 21-25.
- Schmuckler, M.A. (1996). Development of Visually Guided Locomotion: Barrier Crossing by Toddlers. *Ecological Psychology*, 8(3), 209-236.
- Shaw, R.E., & Turvey, M.T. (1981). Coalitions as models of ecosystems: A realist perspective on perceptual organization. In M.K.J. Pomeranz (Ed.), *Perceptual Organization* (pp. 343-415). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Snapp-Childs, W., & Bingham, G.P. (2009). The affordance of barrier crossing in young children exhibits dynamic, not geometric, similarity. *Experimental Brain Research*, 198, 527-533.
- Ulrich, B., Thelen, E., & Niles, D. (1990). Perceptual determinants of action: stair-climbing choices of infants and toddlers. In J.E. Clark & J.H. Humphrey (Eds.), *Advances in Motor Development Research* (Vol. 3, pp. 1-15). New York: AMS.
- Warren, W.H. (1984). Perceiving affordances: Visual guidance of stair climbing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 683-703.