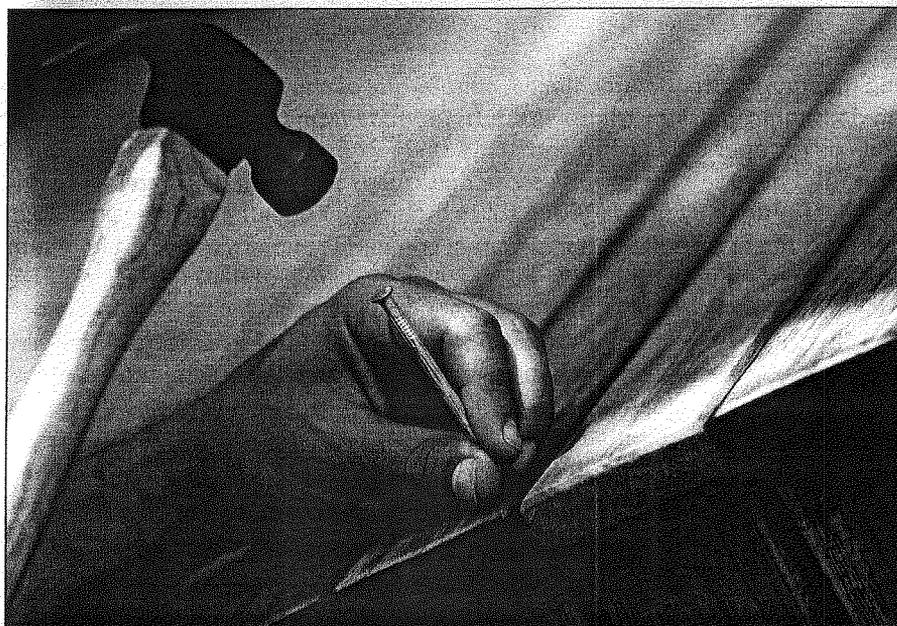


CAPÍTULO 9

Desenvolvimento de habilidades manipulativas



© Icon Sports Media, Inc.

Objetivos do capítulo

Este capítulo

- documenta a transição na infância desde o uso de pegadas de potência, para pegar objetos, até o uso de pegadas de precisão,
- demonstra como o tamanho de um objeto, em relação ao tamanho da mão, pode influenciar a pegada utilizada para pegar um objeto,
- examina o papel da visão ao alcançar para pegar objetos,
- identifica mudanças desenvolvimentais ao receber, e
- considera como os recebedores são capazes de interceptar objetos.



DESENVOLVIMENTO MOTOR NO MUNDO REAL

ENVIANDO MENSAGEM DE TEXTO

A história do primeiro transplante de mão, nos Estados Unidos, foi manchete (Mãos cheias de alegria, 2000). Matthew Scott, um canhoto, perdeu sua mão esquerda em um acidente com fogos de artifícios, há 13 anos. Ele recebeu o transplante de um cadáver em uma operação de 15 horas. Um ano e meio após a operação, Scott era capaz de sentir temperatura, pressão e dor em sua nova mão, além de folhear páginas, amarrar cadarços de sapato e arremessar uma bola de beisebol. No *check-up* realizado após 8 anos, ele conseguia segurar um peso de 6,5 kg com sua mão transplantada e pegar pequenos objetos. A foto da página anterior apresenta Scott demonstrando habilidades motoras finas e sua capacidade de pegar pequenos objetos.

Aqueles dentre nós que já tiveram um braço ou punho em uma tala podem, provavelmente, imaginar o que seria tentar certas tarefas e esportes sem uma ou ambas as mãos. Nossas mãos nos permitem realizar uma grande quantidade de habilidades, desde pegar pequenos e delicados objetos até manobrar grandes navios. Hoje, o uso de telefones celulares para enviar mensagens de texto é comum, e a maioria dos adolescentes, provavelmente, considera digitar mensagens de texto como sendo uma habilidade fundamental!

Como qualquer outro movimento, esperamos que os movimentos dos segmentos surjam da interação das restrições do indivíduo, da tarefa e do ambiente. Considere a tarefa de levantar uma tigela de cristal pesada da mesa, bem como o questionamento se o indivíduo deveria utilizar uma ou as duas mãos para pegá-la. O ambiente desempenha um papel porque a gravidade age sobre o objeto. O cristal é mais pesado do que o vidro comum. A tarefa é um fator que influencia de várias maneiras. Considere o formato da tigela. O formato e o peso, ou seja, a interação entre o ambiente e a tarefa, permitem levantar a tigela com uma das mãos, ou é necessário utilizar as duas mãos? Agora considere a força do indivíduo. As restrições estruturais desse indivíduo interagem com a tarefa e com o ambiente para permitir que ele levante a tigela com uma ou com as duas mãos?

Com o crescimento e o envelhecimento, muitas restrições estruturais do indivíduo mudam. O comprimento e o tamanho dos membros mudam com o crescimento, assim como sua força. No entanto, quando envelhecemos, certas condições, como a artrite, podem tornar as habilidades manipulativas difíceis ou até mesmo dolorosas. Portanto, como em outros tipos de habilidades, a performance de habilidades manipulativas muda com o crescimento e o envelhecimento.

Preensão é pegar um objeto com uma das mãos ou com ambas.

PEGAR E ALCANÇAR

Quando um adulto habilidoso quer obter um pequeno objeto, o braço se move para a frente e, então, a mão pega o objeto. O alcançar e o pegar são uma unidade suave de movimento. Para simplificar nosso estudo do desenvolvimento do alcançar e do pegar na infância, entretanto, consideremos primeiro o pegar, ou a **preensão**.

Pegar

Em 1931, H. M. Halverson publicou uma descrição clássica do desenvolvimento do pegar, que são as 10 fases resumidas na Figura 9.1. Halverson filmou crianças entre 16 e 52 semanas de idade pegando um cubo de 2,5 cm. No pegar inicial, a criança aperta um objeto

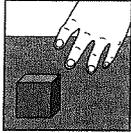
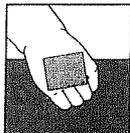
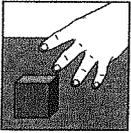
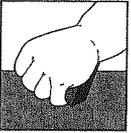
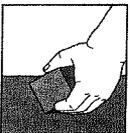
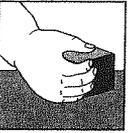
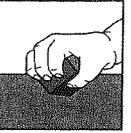
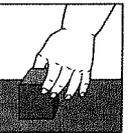
Tipos de pegada	Semanas de idade		Tipos de pegada	Semanas de idade	
Sem contato	16		Pegada palmar	28	
Somente contato	20		Pegada palmar superior	32	
Apetar primitivo	20		Pegada com o indicador inferior	36	
Pegada de pressão	24		Pegada com o indicador	52	
Pegada da mão	28		Pegada com o indicador superior	52	

Figura 9.1 Uma progressão desenvolvimental do pegar.

Reimpressa com permissão de Halverson, 1931, "An experimental study of prehension in infants by means of systematic cinema records," *Genetic Psychology Monographs* 10:212-215, a publication of the Helen Dwight Reid Educational Foundation.

contra a palma sem o polegar oferecer oposição. Eventualmente, a criança utiliza o polegar em oposição, mas mantém o objeto contra a palma da mão. Esses tipos de preensão são coletivamente chamados de pegadas de potência. Halverson observou que crianças a partir de 9 meses de idade começam a pegar objetos entre o polegar e um ou mais dedos. Essas são chamadas pegadas de precisão. Assim, o primeiro ano é caracterizado por uma transição das pegadas de potência para as de precisão.

Hohlstein (1982), mais tarde, replicou o estudo de Halverson, mas, além do cubo de 2,5 cm utilizado no estudo original, ela utilizou objetos de diferentes tamanhos e formatos. A transição das pegadas de potência para as de precisão ainda estava evidente, mas o tamanho e a forma do objeto influenciaram o tipo específico de pegada utilizada. Na verdade, por volta dos 9 meses de idade os bebês formatam suas mãos de maneira consistente em antecipação ao formato de um objeto à medida que eles vão em sua direção para pegá-lo (Lockman, Ashmead e Bushell, 1984; Piéraud-Le Bonniec, 1985).

A partir do trabalho inicial de Halverson, os desenvolvimentistas viram a preensão como um comportamento adquirido em passos. Já os maturacionistas da era de Halverson viram essas mudanças relacionadas à idade como se fossem marcos referenciais motores. Eles ligaram cada progressão para um novo estágio com maturação neuromotora, especialmente maturação do córtex motor. Entretanto, a descoberta de que a forma e o tamanho do objeto a ser pego influenciam a pegada utilizada sugere que o indivíduo, o ambiente e a tarefa interagem nos movimentos de preensão. Halverson estudou somente um conjunto de características do ambiente e da tarefa. Uma variedade maior de movimentos de pegada é observada com características mutantes do ambiente e da tarefa nos primeiros meses de vida.

Ponto-chave

No primeiro ano observa-se uma transição da pegada de potência para a pegada de precisão, mas a pegada particular é influenciada pelo formato e tamanho do objeto.

Ponto-chave

Após a primeira infância, a informação visual e o tamanho corporal parecem restringir o formato das mãos na pegada e o número de mãos usado para pegar um objeto particular.

Por exemplo, Newell, Scully, McDonald e Baillargeon (1989) observaram bebês de 4 a 8 meses de idade pegando um cubo e três copos de diferentes diâmetros. Eles descobriram que os bebês utilizavam cinco tipos de pegadas em 95% do tempo. A pegada parecia depender do tamanho e da forma do objeto. Eles observaram até mesmo pegadas de precisão com os copos menores em uma faixa etária mais baixa do que Halverson observou. Uma vez que pudemos observar essa pegada de precisão em uma faixa etária tão baixa, fica claro que o sistema neuromotor deve estar maduro o suficiente nessa idade para controlar as pegadas de precisão. Lee, Liu e Newell (2006) observaram a preensão longitudinalmente da 9ª à 37ª semana de vida e também descobriram que a pegada utilizada pelos bebês dependia das propriedades do objeto. Obviamente, a maturação neuromotora não é a única restrição estrutural envolvida no pegar.

Escalonar para o corpo

é adaptar características de uma tarefa ou ambiente ao tamanho total do corpo ou ao tamanho de um componente corporal. O mesmo movimento ou ação pode ser executado por pessoas de diferentes tamanhos, porque a razão do tamanho corporal para o objeto ou dimensão é a mesma – isto é, uma razão escalonada para o corpo.

Newell, Scully, Tenenbaum e Hardiman (1989) sugeriram, a partir de observações de crianças mais velhas, que a pegada utilizada para obter qualquer objeto em particular depende das relações entre o tamanho da mão e o tamanho do objeto. Isso significa que o movimento selecionado pelos indivíduos está relacionado ao tamanho de suas mãos em comparação com o do objeto, ou que movimentos refletem a **escala corporal**. Butterworth, Verweij e Hopkins (1997) decidiram testar essa ideia. Para isso, crianças entre 6 e 20 meses de idade pegaram cubos e esferas de diferentes tamanhos. Eles confirmaram a tendência geral de Halverson, da pegada de potência para a de precisão. No início do segundo ano, as pegadas de precisão predominaram. Crianças mais jovens tenderam a utilizar mais dedos para pegar os objetos do que as mais velhas. O *tamanho* do objeto influenciou muito a pegada selecionada, enquanto a *forma* teve menor influência. Notavelmente, Butterworth e seus colaboradores observaram tudo, menos as pegadas inferiores com o dedo indicador de Halverson nas crianças mais jovens, de 6 a 8 meses de idade; portanto, as crianças utilizaram maior variedade de pegadas do que poderíamos presumir a partir do trabalho de Halverson. Portanto, o desenvolvimento neuromotor para movimentos de pegar deve ser mais avançado do que se pensava nos dias de Halverson. Restrições da tarefa e ambientais claramente desempenham um papel importante nas adaptações dos movimentos das crianças.

? Pense no momento em que você prepara e ingere seu café da manhã. Quantos objetos você pega e como a configuração da sua mão muda para pegar cada um deles? Alguma vez você quebrou seu punho e descobriu que era difícil executar tais tarefas?

Isso realmente aconteceu, tanto que os meninos, no estudo de Butterworth e colaboradores, tinham mãos mais compridas do que as meninas. A hipótese de Newell e colaboradores presumia que esses meninos e meninas utilizariam pegadas diferentes, mas não foi o caso. Portanto, a influência do tamanho do objeto sobre a pegada utilizada sustenta a ideia de que a razão entre o tamanho da mão e o do objeto é importante, e não a inexistência de uma diferença entre meninos e meninas. Assim, mais pesquisas são necessárias antes de sabermos se as crianças de fato utilizam a escala corporal na seleção da pegada. Contudo, esse trabalho confirma que as interações entre a criança, o ambiente e a tarefa são importantes mesmo no pegar inicial, e que as mudanças nos padrões de movimento relacionadas a restrições estruturais em mudança ocorrem até mesmo na infância.

A escala corporal é utilizada em idades mais avançadas? Crianças mais velhas e adultos utilizam a razão do tamanho da mão pelo tamanho do objeto na seleção de uma pegada? Newell, Scully, Tenenbaum e Hardiman (1989) observaram adultos e crianças de 3 a 5 anos de idade. Eles descobriram que uma razão relativamente constante de tamanho da mão pelo tamanho do objeto determinava quando os indivíduos escolhiam utilizar as duas mãos para pegar um objeto em vez de uma mão, independentemente de suas idades. Assim, a razão foi consistente, apesar de os adultos terem mãos maiores. O mesmo tem sido descoberto como verdadeiro em crianças de 5, 7 e 9 anos de idade (van der Kamp, Savelsbergh e Davis, 1998). A interação das restrições estruturais do indivíduo com as restrições ambientais e as da tarefa, portanto, dá origem à pegada com uma ou com as duas mãos.

A visão também desempenha um papel nesse tipo de tarefa. De uma idade jovem em diante, selecionamos o tipo de pegada apropriada para o tamanho, o peso e o formato do objeto a ser pego (Fig. 9.2). Butterworth e colaboradores observaram que as crianças frequentemente batem no objeto antes de pegá-lo de fato. Em contraste, os adultos configu-

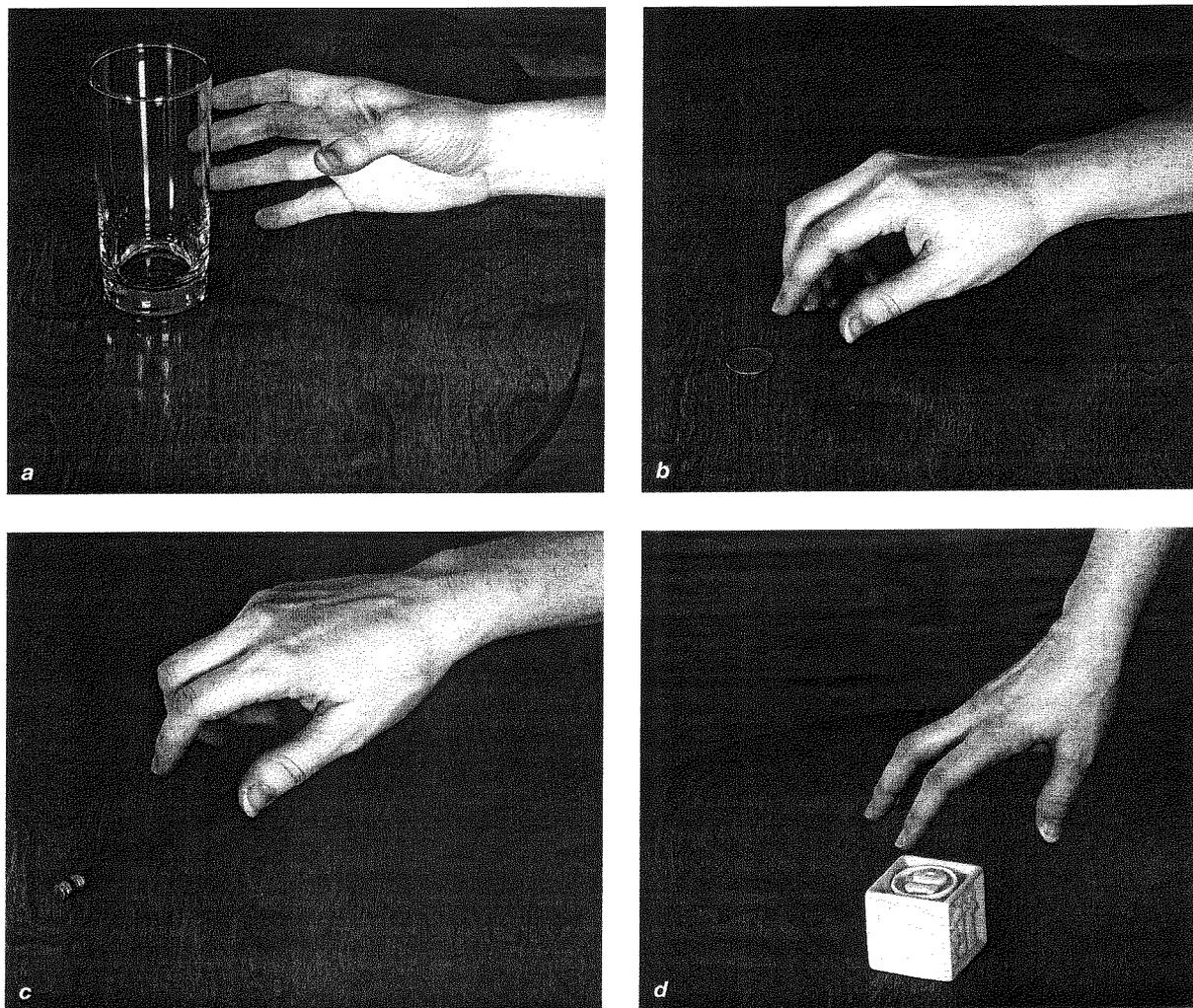


Figura 9.2 O tipo de preensão que a pessoa usa para pegar um objeto depende, em parte, do tamanho e do formato do objeto. Um adulto configura ou formata a mão para o objeto a ser pego antes de fazer contato.

ram ou formatam suas mãos para determinado objeto antes de fazer contato. Adultos também tomam uma decisão se devem alcançar para pegar um objeto com uma ou duas mãos antes de tocá-lo; isto é, a informação visual é utilizada na preparação do pegar. Durante a primeira infância, os indivíduos adquirem a experiência com objetos necessários para precisamente configurar a mão. Kultz-Buschbeck e colaboradores (1998) observaram que crianças de 6 e 7 anos de idade foram mais dependentes do que adultos no *feedback* visual durante o alcançar ao configurarem suas mãos para a preensão. De maneira semelhante, Pryde, Roy e Campbell (1998) observaram crianças de 9 e 10 anos de idade desacelerando mais do que os adultos no final de um alcançar para pegar, presumivelmente levando mais tempo para utilizar a informação visual para pegar o objeto. Crianças mais velhas, na faixa etária de 5 a 10 anos, e adultos parecem utilizar a informação visual para antecipar a pegada e otimizar a precisão (Smyth, Katamba e Peacock, 2004; Smyth, Peacock e Katamba, 2004).

Se a escala corporal determina de fato a seleção da pegada que começa na primeira infância, o pegar se torna rapidamente uma habilidade bem praticada com o tamanho da mão e o comprimento do braço em crescimento levados em consideração na razão da escala corporal. O pegar não necessita ser reaprendido com aumentos no crescimento. Portanto, podemos esperar que seja uma habilidade muito estável ao longo da vida. Somente

? Pense sobre sua experiência de pegar objetos. Você já disse alguma vez "isto é mais pesado do que parece"? Ou, "isto é mais leve do que parece"? O que isso lhe diz sobre o papel da visão no pegar?

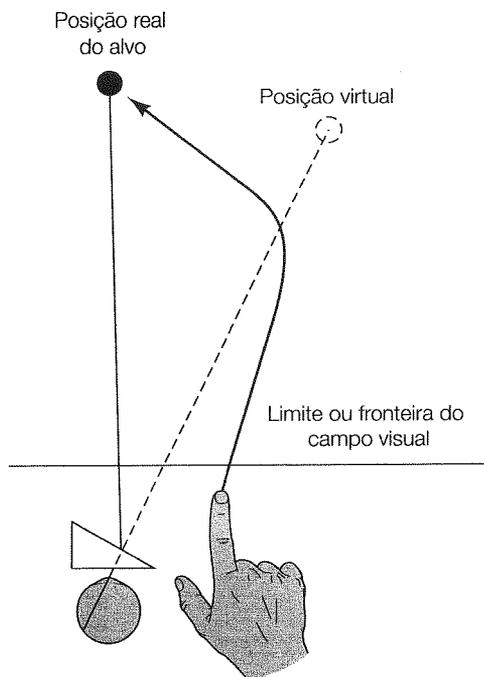


Figura 9.3 Tarefas de visão deslocada demonstram o papel da visão no alcançar para pegar. Prismas colocados na frente dos olhos mudam a localização aparente de um objeto de sua posição real. Os indivíduos alcançam para pegar, mas não pegam nada, uma vez que alcançam para pegar diretamente para a posição que identificaram pela visão. Eles não esperam para ver suas mãos no campo visual e então guiá-la para a localização.

Reimpressa com permissão de L. Hay, 1990, *Developmental changes in eye-hand coordination behaviors: Programming versus feedback control*. In: *Development of eye-hand coordination across the life span*, edited by C. Bard, M. Fleury and L. Hay (Columbia, SC: University of South Carolina Press), 235.

Ponto-chave

Para alcançar para pegar objetos, os bebês aprendem a controlar seus braços; eles aprendem fazendo.

algumas condições, tais como artrite ou perda de força em idades mais avançadas, influenciariam a configuração da mão. Na verdade, Carnahan, Vandervoort e Swanson (1998) descobriram que jovens adultos (em média 26 anos) e idosos (em média 70 anos) adaptaram precisamente a abertura da mão para pegar objetos de diferentes tamanhos em movimento. Certamente, a maioria das tarefas manipulativas não se resume apenas ao problema de pegar objetos, mas, em vez disso, preocupa-se com o problema de levar a mão a um objeto de forma que este possa ser pego. A próxima seção examina o desenvolvimento do alcançar ao longo da vida.

Alcançar para pegar

As crianças fazem uma transição durante o primeiro ano de vida de movimentos de braço aleatório para o alcançar que as permite pegar objetos. As perguntas que formulamos sobre os processos desenvolvimentais que causam essa mudança no alcançar para pegar são similares àquelas formuladas sobre os movimentos iniciais de perna, no Capítulo 6. No caso de alcançar para pegar, o que orienta a mudança de movimentos aleatórios e reflexivos (pré-alcançar) nos primeiros meses após o nascimento para um eventual alcançar para pegar objetos com sucesso? Começando com Piaget (1952), muitos desenvolvimentistas propuseram que alcançar e pegar exigia ver ambos o objeto e a mão no campo visual de maneira que a visão e a propriocepção pudessem ser combinadas. Bruner (1973; Bruner e Koslowski, 1972) sugeriu que as crianças constroem um sistema de movimentos de braço visualmente guiado a partir de movimentos iniciais, pobremente coordenados. Outros consideraram o desenvolvimento do alcançar para pegar como um processo de capacidades de sintonização finas que estão quase completas (Bower, Broughton e Moore, 1970; Trevarthen, 1974, 1984; von Hofsten, 1982).

Parece mesmo que não existe uma mudança contínua do pré-alcançar para o alcançar – isto é, parece que as crianças não estão aprendendo a combinar a visão da mão e do braço com a propriocepção do movimento (von Hofsten, 1984). As crianças são muito boas desde o início quanto a alcançar no escuro, momento em que não podem ver sua mão (Clifton, Muir, Ashmead e Clarkson, 1993; McCarty e Ashmead, 1999). Isso não quer dizer que a visão não é importante para a tarefa. Mais tarde as crianças se baseiam na visão para refinar a trajetória do alcançar, e, como dissemos antes, configurar a mão para o objeto (Fig. 9.3). Pelo contrário, pode ser que aprender a alcançar seja, antes de mais nada, um problema de aprender a controlar o braço.

Thelen e colaboradores (1993) examinaram essa questão gravando os movimentos de braço de quatro crianças longitudinalmente da terceira semana ao primeiro ano de idade. Sua decisão de conduzir um estudo longitudinal foi importante, uma vez que algumas das suas descobertas teriam sido mascaradas em um estudo transversal que tivesse utilizado a média do movimento do grupo de crianças. Thelen e colaboradores observaram que as crianças fizeram a transição do pré-alcançar para o alcançar aos 3 a 4 meses de idade. As crianças começaram com alcançar – movimentos de exploração e descoberta –, mas cada criança descobriu seus próprios meios de controlar o alcançar com base nos movimentos já utilizados. Dois dos bebês preferiram movimentos rápidos e oscilatórios que tiveram que refrear quando se aproximaram de um brinquedo. Os outros dois bebês tiveram que aplicar força muscular a seus movimentos lentos preferi-

dos para alcançar um brinquedo. Após vários meses de prática, os bebês tornaram-se bastante bons no alcançar para pegar um objeto, mas cada um demonstrou um problema biomecânico diferente e gerou uma solução diferente para fazer a transição das tentativas de alcançar iniciais cruas para alcanços com sucesso consistentes. O período de melhora foi caracterizado por momentos em que o alcançar melhorou, depois regrediu, antes de melhorar novamente.

Thelen e colaboradores acreditaram que seu estudo longitudinal do alcançar de crianças demonstrou que elas aprendem fazendo. Em vez de o sistema nervoso central das crianças planejar uma trajetória do movimento do braço, que levaria a mão a um brinquedo, os bebês ajustam a atenção nos braços e aplicam energia muscular para colocar a mão próxima ao brinquedo. Por meio da repetição do alcançar, os bebês descobriram padrões de alcançar cada vez mais eficientes e consistentes. Mesmo assim, eles descobriram essas soluções de movimento individualmente, adaptando suas ações com base em percepções de seus movimentos autogerados.

MOVIMENTOS DE MÃO-BOCA

Outro tipo de movimento de braço leva a mão, com ou sem objeto, à boca. Entre 3 e 4 meses, as crianças se tornam mais consistentes no levar a mão à boca – diferentemente do que ocorre com as outras partes da face. Aos 5 meses, começam a abrir a boca em antecipação à chegada da mão (Lew e Butterworth, 1997). O papel da visão nesses movimentos não tem sido estudado, tampouco a relação entre os movimentos de mão-boca e alcançar para pegar objetos nas mesmas crianças.

ALCANÇAR BIMANUAL E MANIPULAÇÃO

Os tipos de alcançar que discutimos até agora são unimanuais, ou com um braço, mas os bebês também adquirem alcançar e pegar bimanual (Corbetta e Mounoud, 1990; Fagard, 1990). Executantes habilidosos sabem utilizar as duas mãos quando pegam objetos que são muito grandes para uma mão, e podem utilizar uma delas para complementar a outra. Por exemplo, eles podem utilizar uma das mãos para segurar uma caixa e abri-la com a outra.

Os movimentos aleatórios de braço dos recém-nascidos são assimétricos (Cobb, Goodwin e Saelens, 1966). Os primeiros movimentos bilaterais são os de extensão e elevação dos braços, observados aproximadamente aos 2 meses de idade (White, Castle e Held, 1964). Dentro de poucos meses, os bebês podem unir suas mãos na linha mediana do corpo. Por volta dos 4 meses e meio de idade, podem realizar o movimento de alcançar para pegar com ambas as mãos (Fagard, 1990), mas os movimentos de alcançar iniciados com as duas mãos normalmente resultam em alcançar e pegar primeiro o objeto em uma mão. Corbetta e Thelen (1996) estudaram o alcançar bimanual de bebês descritos anteriormente (Theklen et al., 1993). Durante o primeiro ano, o alcançar flutuou entre períodos de alcançar unimanual e períodos de alcançar bimanual (Fig. 9.4). Os bebês tenderam a fazer movimentos de braço de não alcançar sincronizados durante períodos de alcançar bimanual, mas não havia padrão durante períodos de alcançar unimanual. Os quatro bebês não necessariamente vivenciaram trocas de um tipo de alcançar para o outro nas mesmas idades. Atividades manuais podem ser influenciadas por controle postural,

Ponto-chave

Os bebês demonstram o alcançar bimanual durante o primeiro ano; contudo, não conseguem realizar atividades complementares com as duas mãos até que completem 2 anos.

Ponto-chave

Os bebês, no primeiro ano de vida, alternam períodos quando o pegar unimanual predomina e períodos quando o pegar bimanual predomina.

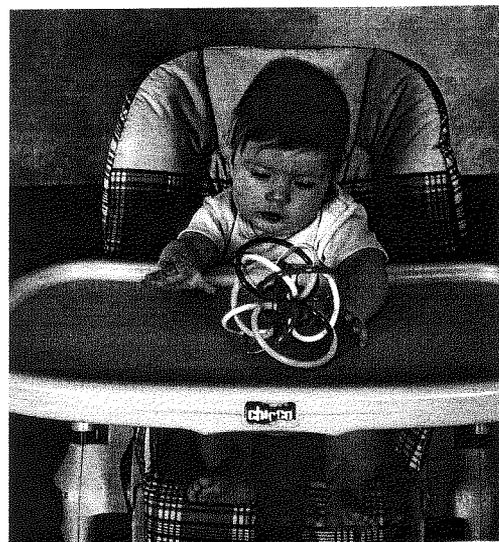


Figura 9.4 Para pegar objetos grandes, é necessário o alcançar bimanual. Em bebês, uma das mãos pode alcançar o objeto antes da outra. Bebês com mais de 7 meses alcançam unimanualmente e bimanualmente, dependendo das características do objeto.

mesmo assim pode ser também o caso de não existir um único fator que influencie a predominância do alcançar unimanual ou bimanual. Pelo contrário, restrições em mudança podem levar o bebê a padrões particulares de movimento.

Após 8 meses, os bebês começam a dissociar atividades simultâneas de braço de forma que possam manipular um objeto cooperativamente com ambas as mãos (Goldfield e Michael, 1986; Ruff, 1984). Mais tarde, durante o primeiro ano, os bebês aprendem a segurar dois objetos, um em cada mão, e, muitas vezes, os batem juntos (Ramsay, 1985). Em torno dos 12 meses, eles podem separar coisas e inserir um objeto no outro. Logo, podem fazer movimentos a fim de alcançar dois objetos com braços diferentes e ao mesmo tempo. No final do segundo ano, elas conseguem realizar atividades complementares com as mãos, tais como segurar uma tampa aberta com uma das mãos enquanto retiram um objeto com a outra (Bruner, 1970).

No início do segundo ano de vida os bebês podem utilizar objetos como ferramentas. Barrett, Davis e Needham (2007) observaram que os bebês com experiência anterior com uma ferramenta, como uma colher, persistiram segurando o cabo da colher, mesmo quando a tarefa era melhor alcançada segurando a tigela. Os bebês podiam usar uma nova ferramenta flexivelmente e podiam ser treinados a segurar a extremidade correta de uma ferramenta.

Ponto-chave

No início do segundo ano, os bebês podem usar ferramentas de forma flexível.

O papel da postura

O controle postural é importante no alcançar para pegar. Considere que, como adultos, frequentemente nos inclinamos para a frente ou giramos conforme tentamos alcançar um objeto. Os bebês, em geral, sentam sozinhos em torno de 6 ou 7 meses. Antes disso, seus troncos devem estar apoiados para atingir um alcançar com sucesso. Este melhora quando as crianças são capazes de manter o controle postural (Bertenthal e von Hofsten, 1998). Mesmo aos 4 meses, elas ajustam suas posturas conforme se movimentam para alcançar, e as melhoras nesses ajustes durante o primeiro ano continuam ocorrendo para facilitar o alcançar (Van der Fits e Hadders-Algra, 1998).

Uma das atividades de laboratório no final deste capítulo oferece uma oportunidade para você observar o tipo de pegada que um bebê em particular usa para pegar vários objetos.

Performance manual na vida adulta

A capacidade para alcançar e pegar permanece uma importante habilidade motora ao longo da vida. Muitas carreiras envolvem manipulação, e, em idosos, a capacidade de realizar algumas atividades da vida diária, tais como tomar banho e vestir-se, preparar uma refeição e fazer uma chamada telefônica, pode determinar se o indivíduo é capaz de viver de forma independente. Discutimos anteriormente algumas das mudanças nas restrições do indivíduo que acompanham o envelhecimento. É fácil ver que algumas dessas mudanças podem ser um fator significativo na performance de atividades motoras amplas, mas cabe perguntar se elas também impactariam as habilidades manipulativas. Seriam as habilidades motoras finas mais bem mantidas ao longo da vida do que habilidades motoras amplas? Deixe-nos fazer algumas considerações a respeito da pesquisa sobre manipulação na vida adulta.

Kauranen e Vanharanta (1996) conduziram um estudo transversal de homens e mulheres entre 21 e 70 anos. Uma bateria de testes foi aplicada, a qual incluiu tempo de reação, velocidade de movimento, velocidade de batida repetida e coordenação de mãos e pés. Os escores decaíram em todas as medidas de mãos após os 50 anos. Os tempos de reação, de movimento e de batidas repetidas aumentaram, e os escores de coordenação decaíram.

O que dizer sobre performance manual em idades mais avançadas? Hughes e colaboradores (1997) observaram idosos, com média de idade de 78 anos, durante seis anos. A cada dois anos, esses adultos completaram o teste cronometrado de performance manual

e a medida de força e de pegada de mão. Esse teste consiste em 22 testes manipulativos, 17 do teste de *board* de Williams para habilidade manual e 5 do teste de Jebsen para habilidades manuais. O escore de cada sujeito foi o tempo total, em segundos, necessário para completar o teste. Em geral, um número maior de indivíduos em idades mais avançadas ultrapassou o limiar de tempo no teste de performance, e a força de pegada de mão decaiu com o avanço na idade. A perda de força e a incapacidade de articulação superior resultante de doença musculoesquelética foram associadas à performance manual em declínio. No alcançar para pegar objetos, os idosos diminuíram mais a velocidade do que os adultos mais jovens no final do alcançar, presumivelmente para fazer mais correções em suas trajetórias (Roy, Winchester, Weir e Black, 1993).

Contreras-Vidal, Teulings e Stelmach (1998) observaram adultos jovens (20 anos) e idosos (60 e 70 anos) em movimentos de caligrafia. Esses movimentos não demandam velocidade, e as exigências de precisão não são tão grandes. Comparados aos jovens, os idosos puderam controlar bem a força, mas não coordenaram tão bem seus movimentos de dedo e de punho.

Perda de velocidade com o envelhecimento é um achado comum para movimentos amplos e finos. Além disso, os estudos aqui revisados indicam que movimentos podem não ser tão precisamente coordenados com o avanço da idade. Podemos observar, no entanto, que o desuso e a doença são tão significativos na perda de habilidades manipulativas quanto nas habilidades locomotoras ou balísticas. Perdas maiores podem ser esperadas entre aqueles que diminuem as atividades manipulativas conforme envelhecem, contribuindo, por sua vez, para uma perda de força que pode prejudicar mais ainda a performance. Na realidade, as estratégias compensatórias são adotadas entre aqueles que continuam as atividades ao longo da vida. Um exemplo é o daqueles velhos datilógrafos de transcrição que datilografam textos taquigrafados. Parece que datilógrafos mais velhos e experientes aumentam seus tempos de antecipação para dar a si próprios mais tempo para responder (Salthouse, 1984).

É óbvio que a interação entre as restrições do indivíduo, da tarefa e do ambiente é tão importante em habilidades manipulativas finas quanto em habilidades motoras amplas. Ao longo da vida, as restrições do indivíduo em mudança trazem mudanças na interação com restrições ambientais e da tarefa, causando assim mudanças no movimento.

Movimentos rápidos de pontaria

Em algumas habilidades motoras complexas, os participantes fazem movimentos rápidos de pontaria. Tais movimentos de braço envolvem fase de iniciação e de aceleração, do começo do movimento até o ponto em que o pico de velocidade do movimento de braço é alcançado, havendo, em seguida, uma fase de desaceleração e o término do pico de velocidade, chegando-se ao fim do movimento.

Adultos jovens tendem a fazer esse movimento simetricamente; isto é, as fases de aceleração e desaceleração são iguais. Em contraste, idosos não iniciam o movimento com tanta força ou viajam tão longe na fase de aceleração. Eles tendem a ter uma fase de desaceleração mais longa, para compensar, porque precisam de mais ajustes na fase final, sobretudo quando o movimento de pontaria necessita ser muito preciso (Vercruyssen, 1997).

Os movimentos rápidos de pontaria estão envolvidos em tarefas que exigem monitoramento e manipulação em painéis complexos, como em um *cockpit*. Em tarefas críticas, muitos desses movimentos podem ser exigidos em sequência, e quaisquer efeitos de diminuição da velocidade podem acumular. Diferenças de idade, então, podem não ser importantes em movimentos de braços que utilizem apenas um deles, simples ou de ritmo próprio, mas podem ser críticas quando muitos movimentos sequenciais são necessários em um curto período de tempo. A interação de restrições do indivíduo e da tarefa é evidente nesse tipo de habilidade. A prática é importante para adultos mais velhos. Eles podem compensar alguma diminuição na velocidade quando conhecem muito bem a localização dos botões ou das alavancas.

Ponto-chave

Alguns aspectos do alcançar em idosos têm sua velocidade diminuída, colocando-os em desvantagem na execução de movimentos sequenciais; mas a precisão de manipulação é estável, especialmente em tarefas bem conhecidas.



Pense sobre o crescente uso do *e-mail*, digitado em um teclado padrão

e em um teclado muito pequeno. Certos grupos etários preferem um ou outro. Por quê? A preferência está relacionada à experiência?

RECEPÇÃO (APANHAR UM OBJETO EM MOVIMENTO)

Várias habilidades manipulativas são básicas para a performance esportiva. Nessas habilidades, um executante deve ter a posse ou o controle de um objeto, alcançando para interceptá-lo em movimento ou parando-o com um implemento. A habilidade manipulativa mais comum é a de apanhar um objeto. Jogar hóquei também permite ao jogador controlar a bola ou o disco, de forma que esta permaneça sob o controle do jogador, em vez de quicar ou rolar para longe. Dessas habilidades de recepção, sabemos mais sobre o desenvolvimento da recepção de bolas.

Os aficionados pelas trivialidades do beisebol nunca se cansam de contar as grandes recepções de bolas no *outfield*. Talvez a maior recepção de bola por sobre o ombro tenha sido a de Willie Mays na *World Series* de 1954. O escore estava empatado em 2 a 2, com dois corredores na base e nenhum fora. Vic Wertz rebateu um *drive* longo para o centro-direito do campo. Mays girou e correu com toda a velocidade, de costas para a sua base. Somente a uns poucos centímetros do muro (que era particularmente alto no New York's Polo Grounds), ele foi capaz de estender seus braços e pegar a bola, e então fazer um tremendo arremesso para dentro do campo de jogo. Os Cleveland Indians não foram capazes de marcar ponto naquela jogada, o New York Giants venceu o jogo e, na ocasião, o campeonato do mundo.

O objetivo da recepção é manter a posse do objeto que você pega. É melhor receber um objeto nas mãos do que prendê-lo contra seu corpo ou braço oposto, porque, se o objeto é pego com uma das mãos, o indivíduo pode rapidamente manipulá-lo – em geral, arremessando-o. As tentativas iniciais de recepção de uma criança envolvem pouca absorção de força. A criança mostrada na Figura 9.5 posicionou rigidamente as mãos e os braços. Essa criança recebe a bola contra o peito em vez de pegá-la com as mãos. É comum ver crianças virarem a cabeça para o lado e fecharem seus olhos em antecipação à chegada da bola. A próxima seção discute características da recepção proficiente, examinando como as crianças tipicamente desenvolvem essa recepção.

Recepção proficiente

Quando passa de novata para proficiente na habilidade de recepção, conforme mostrado na Figura 9.6, a criança deve:

- Aprender a receber com as mãos e a ceder, absorvendo gradualmente a força da bola.
- Dominar a capacidade de se mover para a esquerda ou para a direita, e para a frente ou para trás, a fim de interceptar a bola.
- Apontar os dedos para cima quando pegar uma bola alta e para baixo quando pegar uma baixa.

Mudanças desenvolvimentais na recepção

É mais difícil identificar as sequências desenvolvimentais para as habilidades de recepção do que para a maioria das habilidades locomotoras ou balísticas, pois a sequência é específica para as condições sob as quais o indivíduo desempenha a habilidade. Muitos fatores são variáveis na recepção – por exemplo, o tamanho, o formato (p. ex., uma bola de basquetebol *versus* uma de futebol americano), a velocidade, a trajetória, o local de chegada da bola. Haubenstriker, Branta e Seefeldt (1983) conduziram uma validação preliminar de uma sequência desenvolvimental para a ação de braços na recepção com as duas mãos. Eles utilizaram bolas cada vez menores à medida que as crianças demonstraram melhor habilidade. A sequência, originalmente delimitada por Seefeldt (1972), está resumida na Tabela 9.1. Aos 8 anos, a maioria dos meninos e quase metade das meninas testadas se colocaram no nível mais alto para a ação de braços. Praticamente todas as crianças haviam passado pelos Passos 1 e 2 até então. Percentagens um pouco maiores de meninos do que de meninas, em diversas faixas etárias, executaram em níveis mais altos, mas, no geral, esse grupo demonstrou ação de braço bem desenvolvida aos 8 anos de idade. A Tabela 9.1

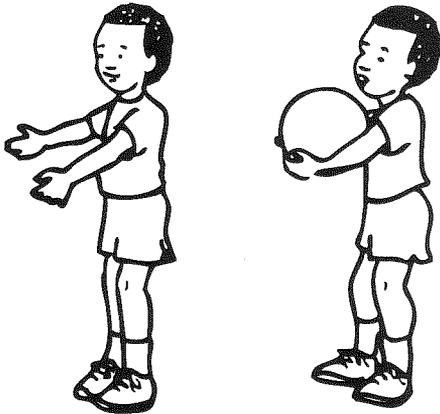


Figura 9.5 Este jovem menino mantém seus braços e suas mãos rígidos em vez de deixá-los mais soltos para absorver a força da bola aos poucos. Em vez de receber a bola nas suas mãos, ele a prende contra seu peito.

Desenhada a partir de filmes do Motor Development and Child Study Laboratory, University of Wisconsin – Madison e agora disponíveis na Motor Development Film Collection, Kinesiology Division, Bowling Green State University. © Mary Ann Robertson

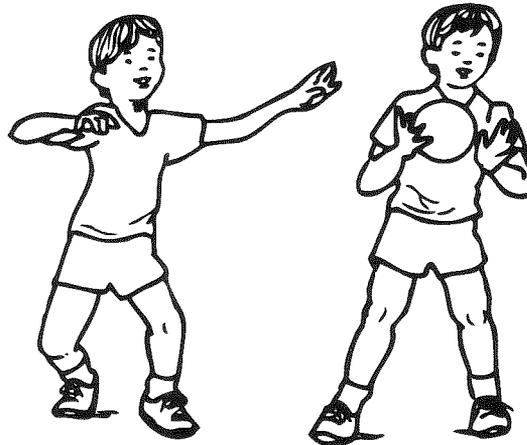


Figura 9.6 Recepção proficiente. A bola é pega com as mãos, e as mãos e os braços cedem com a bola.

também sugere os pontos-chave de observação que podem ajudá-lo a colocar os executantes em um nível desenvolvimental.

Strohmeier, Williams e Schaub-George (1991) propuseram sequências desenvolvimentais para as mãos e para o corpo na recepção de uma bola pequena (Tab. 9.1). Uma característica única desse trabalho é que ele está fundamentado na recepção de bolas arremessadas diretamente para o receptor, bem como na de bolas arremessadas alto ou para o lado do receptor. Essas sequências sugerem que os indivíduos, à medida que melhoram sua recepção,

- são mais capazes de mover seus corpos em resposta à bola que se aproxima;
- ajustam suas mãos para a localização antecipada da recepção;
- recebem a bola em suas mãos.

Os investigadores testaram suas sequências em um corte transversal de crianças entre 5 e 12 anos. Todas as crianças acima de 8 anos fizeram algum ajuste na posição do corpo para a bola que se aproximava, e as de 11 a 12 anos ajustaram com sucesso suas posições corporais em torno de 80% das vezes. Em contraste, esse grupo mais velho pôde ajustar adequadamente suas posições de mão à bola somente 40% das vezes em que ela lhe foi diretamente arremessada, e menos de 10% das vezes em que foi arremessada para várias posições ao seu redor.

Certamente, a recepção, como o rebater, envolve antecipação do local em que a bola pode ser interceptada, bem como a capacidade para completar o movimento que posiciona as mãos nesse local. Como era de se esperar, as crianças preveem melhor o voo da bola à medida que se tornam mais velhas, sobretudo quando o tempo de visão (trajetória da bola) é curto (Lefebvre e Reid, 1998). Discutiremos os aspectos antecipatórios das habilidades manipulativas em mais detalhes no decorrer deste capítulo.

Observando padrões de recepção

A recepção pode ser observada de frente, permitindo que você lance a bola, ou de lado. É fácil avaliar o produto da ação de receber. Pode-se simplesmente anotar a porcentagem de

Ponto-chave

Receber é específico às restrições ambientais e da tarefa.

? Pense no seu próprio nível de habilidade na recepção. Que tipos de tarefa de recepção você acha fáceis? Existe uma tarefa de recepção que você acha difícil?

Ponto-chave

Para avaliar habilidades de recepção, restrições ambientais e da tarefa, tais como tamanho e trajetória da bola, devem ser acompanhadas e replicadas.

Tabela 9.1 Sequência desenvolvimental para recepção com as duas mãos

Ação de abraço	
Passo 1	Pequeno movimento. Os braços se estendem para a frente, mas existe pouco movimento para se adaptar ao voo da bola; a bola normalmente é presa contra o peito.
Passo 2	Abraço. Os braços são estendidos para os lados a fim de envolver a bola (abraçar); a bola é presa contra o peito.
Passo 3	Posição de concha. Os braços são novamente estendidos à frente, mas se movem sob o objeto (concha); a bola é presa contra o peito.
Passo 4	Braços cedem. Os braços se estendem para encontrar, com as mãos, o objeto; os braços e o corpo cedem; a bola é pega com as mãos.
Ação de mão	
Passo 1	Palmas para cima. Palmas das mãos voltadas para cima. (As bolas rolando estimulam as palmas voltadas para baixo, a fim de prender a bola.)
Passo 2	Palmas das mãos voltadas para dentro. As palmas das mãos ficam de frente uma para outra.
Passo 3	Palmas ajustadas. As palmas das mãos são ajustadas para o voo e o tamanho do objeto que se aproxima. Os dedos polegares e mínimos são colocados próximos, dependendo da altura e da trajetória de voo.
Ação de corpo	
Passo 1	Sem ajuste. Nenhum ajuste do corpo acontece em resposta à trajetória de voo da bola.
Passo 2	Ajustamento desajeitado. Os braços e o tronco começam a se mover em relação à trajetória de voo da bola, mas a cabeça permanece ereta, criando um movimento desajeitado em direção à bola. O recebedor parece estar lutando para se equilibrar.
Passo 3	Ajuste adequado. Os pés, o tronco e os braços se movem para se ajustarem à trajetória da bola que se aproxima.

O componente de ação de braço é adaptado de Haubenstriker, Branta e Seefeldt, 1983, que é baseado em Seefeldt, Reuschlein e Vogel, 1972. Os componentes de ação de mão e corpo são reimpressos de Strohmeyer, Williams e Schaub-George, 1991.

Reimpressa com permissão de *Research Quarterly For Exercise and Sport* (1991), Vol. 62, pp. 249-256. Copyright: 1991 by the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1900 Association Drive, Reston, VA 20191.

bolas pegas com sucesso, observando-se as restrições da tarefa, incluindo o tamanho e o tipo de bola utilizada, a distância arremessada e a trajetória da bola.

Pais, professores e técnicos frequentemente querem saber sobre os processos de movimento utilizados na recepção. O plano de observação para a recepção na p. 201 oferece uma sugestão de sequência desenvolvimental que indica qual passo o recebedor demonstra para cada componente corporal. Por exemplo, se você observa a criança que estende seus braços, com as palmas das mãos para cima, e recebe a bola lançada para ela formando uma "concha" com seu corpo, braços e mãos, prendendo-a contra seu peito, tudo isso sem mover os pés, os níveis desenvolvimentais estariam no Passo 3 para a ação de braços, Passo 1 para a ação das mãos e Passo 1 para a ação do corpo.

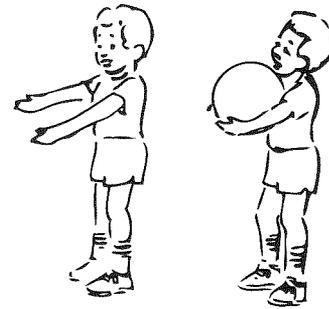
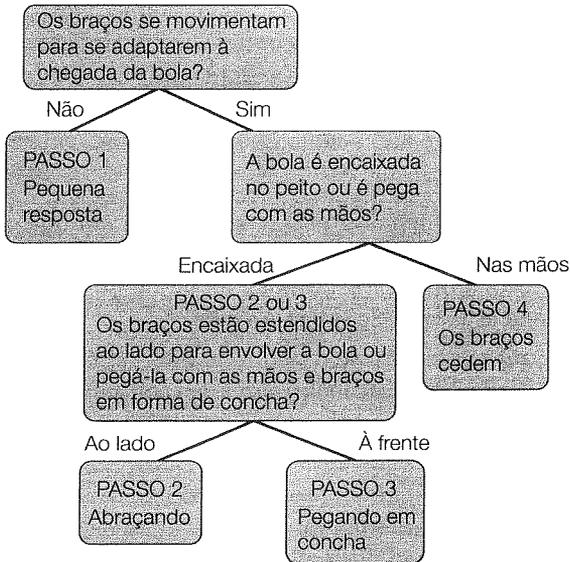
ANTECIPAÇÃO

Está claro que muitas tarefas manipulativas e habilidades de interceptação envolvem antecipação. A bola ou outro objeto em movimento pode se aproximar com diferentes velocidades e de diferentes direções, com diferentes trajetórias, e pode ser de vários tamanhos e formatos. Para ter sucesso, o executante deve iniciar o movimento bem antes do tempo de interceptação, de forma que o corpo e as mãos (ou implementos, como um taco de hó-

Tarefas de coincidência-antecipação são habilidades motoras nas quais se antecipa o término de um movimento para coincidir com a chegada de um objeto em movimento.

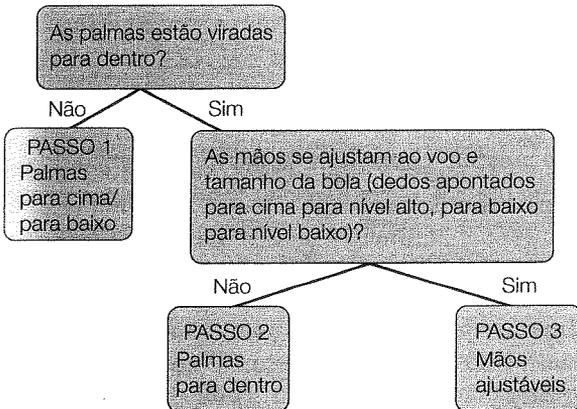
PLANO DE OBSERVAÇÃO PARA O RECEBER

AÇÃO DE BRAÇO

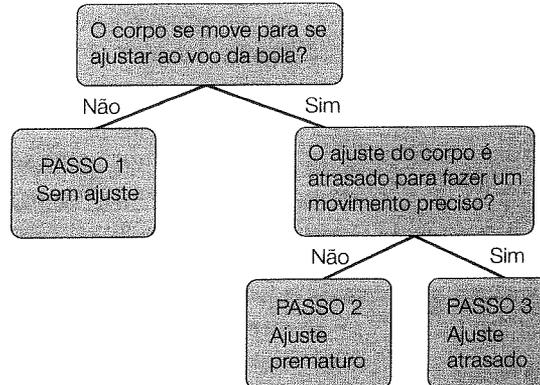


Braços, Passo 3
Mãos, Passo 1
Corpo, Passo 1

AÇÃO DE MÃO



AÇÃO DO CORPO



quei) possam estar na posição adequada quando o objeto chegar. De fato, o componente manipulativo das habilidades de recepção, posicionamento e fechamento das mãos sobre a bola para pegá-la, por exemplo, é muitas vezes aperfeiçoado antes da capacidade de estar no lugar e no momento certo.

Alguns desenvolvimentistas têm pesquisado esse aspecto das habilidades de recepção por meio de tarefas de **coincidência-antecipação**. Com isso, é fácil variar as características da tarefa e observar o efeito sobre a performance. Variações nas características da tarefa influenciam não somente a performance – uma batida ou pegada *versus* uma falha –, mas também o processo ou o padrão de movimento utilizado. Por exemplo, crianças que são capazes de pegar bolas *pequenas* com suas mãos podem escolher pegar bolas muito *grandes* com seus braços em concha, talvez como uma forma segura de retê-las (Victors,

? Imagine que você seja um professor de educação física de uma escola de Ensino Médio. Lembre-se dos esportes que envolvem movimentar objetos; a seguir identifique as muitas formas que os arremessadores e sacadores nos vários esportes mudam os arremessos e saques para tornar a interceptação da bola mais difícil. Em contraste, como você arremessaria uma bola para uma criança pequena para aumentar as possibilidades de que ela a pegue?

Ponto-chave

O sucesso na interceptação é frequentemente relacionado ao tamanho, velocidade e trajetória da bola, e a outras tarefas e restrições ambientais.

1961). Ainda muitos estudos sobre coincidência-antecipação são conduzidos em laboratório com aparelhos que permitem que fatores, como velocidade, trajetória e direção da bola, sejam variados. Eles não são similares às tarefas de mundo real de receber uma bola; portanto, é importante reconhecer que estes estudos podem nos informar mais sobre os limites perceptivos dos executantes para uma tarefa de interceptação específica do que uma recepção de mundo real.

Vamos considerar algumas tarefas de coincidência-antecipação. Muitos pesquisadores têm descoberto que a performance de coincidência-antecipação melhora no decorrer da infância e da adolescência (Bard, Fleury, Carriere e Bellec, 1981; Dorfman, 1977; Dunham, 1977; Haywood, 1977, 1980; Lefebvre e Reid, 1998; Stadulis, 1971; Thomas, Gallagher e Purvis, 1981). Entretanto, o padrão exato de melhora com o avanço da idade depende das restrições da tarefa:

- Crianças mais novas são menos precisas na medida em que o movimento delas exigido se torna mais complexo (Bard et al., 1931; Haywood, 1977). Assim, a complexidade da resposta é uma característica da tarefa que influencia o quão bem a criança desempenha as tarefas de interceptação.
- A precisão das crianças diminui se o ponto de interceptação é distante. Por exemplo, McConnell e Wade (1990) descobriram que o número de recepções bem-sucedidas e a eficiência dos padrões de movimento utilizados diminuem se as crianças de 6 a 11 anos têm de se mover 60 cm em vez de 30 cm à esquerda e à direita para pegar a bola.
- Crianças jovens têm mais sucesso na interceptação de bolas grandes do que na de pequenas (Isaac, 1980; McCaskill e Wellman, 1938; Payne, 1982; Payne e Koslow, 1981).
- Uma trajetória alta também torna a interceptação mais difícil para crianças mais novas, porque a bola muda a localização para as direções horizontal e vertical (Durand, 1985).
- Certas cores de bola e combinações de *background* influenciam a performance de crianças mais novas. Morris (1976) determinou que crianças de 7 anos podiam receber melhor bolas azuis que se moviam contra um *background* branco do que bolas brancas contra um *background* branco. O efeito da cor diminui com o avanço da idade.
- A velocidade do objeto em movimento afeta a precisão de coincidência-antecipação, mas em um padrão claro. Uma velocidade mais rápida torna a interceptação mais difícil, especialmente quando o voo do objeto é curto. Mas os pesquisadores observam frequentemente que as crianças são imprecisas com velocidades lentas, porque respondem muito cedo (Bard et al., 1981; Haywood, 1977; Haywood, Greenwald e Lewis, 1981; Isaacs, 1983; Wade, 1980). Talvez as crianças se preparem para velocidades de deslocamento do objeto mais rápidas e, por isso, apresentam dificuldade em retardar suas respostas quando a velocidade é lenta (Bard, Fleury e Gagnon, 1990). Além disso, as velocidades precedentes poderiam influenciar as crianças mais novas, mais do que os executantes mais velhos. Se o objeto em movimento prévio veio rápido, a criança julga que o próximo objeto estará movendo-se mais rápido do que realmente está (Haywood et al., 1981), exatamente como os rebatedores do beisebol são enganados pelos arremessadores quando eles diminuem a velocidade do arremesso. Os educadores devem estar conscientes, então, de que, quando eles variam muito a velocidade do objeto em uma tarefa de antecipação de uma repetição para a seguinte, as crianças podem mostrar dificuldade em ajustar suas respostas. Isto é particularmente verdadeiro se o voo do objeto for curto ou se a resposta exigida for complexa.

O que fundamenta essas tendências relacionadas à idade em coincidência-anticipação? Os estudos anteriores dessas habilidades adotaram uma perspectiva do processamento de informação. Isso é, era dito aos executantes para receberem informação visual e cinestésica e para realizar “cálculos” sobre aqueles dados, de modo análogo a um computador, a fim de projetar a localização futura do objeto em movimento e interceptá-lo.

A perspectiva da percepção-ação, em contraste, acredita que toda a informação esteja disponível no ambiente – cálculos são desnecessários. A informação significativa no ambiente especifica as possibilidades de ação ou de movimento daquele ambiente para eventos específicos. Essa relação é chamada **affordance**. Para a recepção, duas características importantes do sistema pessoa-ambiente têm relação com os padrões constantes de mudança, chamados **invariantes** e **arranjo óptico** em expansão. O arranjo óptico se refere à imagem visual formada em nossas retinas à medida que abordamos um objeto ou que um objeto em movimento se aproxima de nós. Essa imagem se expande em tamanho sobre a retina quando da abordagem, retraindo-se com o afastamento.

Com base na perspectiva da percepção-ação, é possível que utilizemos a taxa de expansão dessa imagem sobre nossas retinas para saber quando a chegada ou a colisão ocorrerá (Lyons, Fontaine e Elliott, 1997). Os insetos que interceptam presas e os pássaros que fecham suas asas para trás antes de mergulhar na água demonstram sincronização perfeita nessas interceptações. É mais provável que eles percebam os aspectos do ambiente diretamente, em vez de executarem cálculos complexos para prever momentos de chegada. Van Hof, van der Kamp e Savelsberg (2008) investigaram se bebês entre 6 e 9 meses podiam agir sobre uma bola em aproximação. Eles colocaram a bola em um aparelho mecânico de modo que a bola vinha diretamente sobre o ombro direito de um bebê sentado, em várias velocidades. Bebês de 3 a 5 meses, frequentemente, nem mesmo se movimentaram para pegar a bola e não eram precisos quando o faziam. Houve diferenças individuais nas idades de melhoras, mas aos 8 para 9 meses os bebês foram relativamente precisos. Eles também eram menos propensos a tentarem pegar bolas que se deslocavam com velocidades que eram menos prováveis de serem pegadas.

Recentemente, vários grupos de pesquisadores têm adotado a perspectiva da percepção-ação para estudar as tarefas de mundo real de receber uma bola projetada em uma trajetória alta, muito semelhante à tarefa realizada por um jogador *outfielder* no beisebol. Tais pesquisadores são agora capazes de perseguir a posição tanto da bola quanto do recebedor, utilizando a tecnologia de vídeo. McLeod e Dienes (1993 e 1996), por exemplo, demonstraram que recebedores poderiam interceptar uma bola com trajetória alta em aproximação caso mantivessem a razão, a partir do ângulo de olhar fixo, próxima a zero. (Para aqueles que possuem conhecimentos matemáticos, a razão é a segunda derivada da tangente do ângulo de olhar fixo.) Se a razão fosse positiva em valor, a bola aterrissaria atrás do recebedor, mas, se fosse negativa, aterrissaria na frente. Mantendo a razão próxima a zero, o recebedor sabe se deve mover-se para a frente ou para trás, e o quão rápido mover-se (Fig. 9.7).

Oudejans e colaboradores (Michaels e Oudejans, 1992; Oudejans, Michaels, Baker e Dolne, 1996) similarmente demonstram que recebedores podem manter próxima a zero a aceleração óptica vertical da bola. Diferentemente da noção de McLeod e Dienes de que o recebedor foca no ângulo do olhar fixo, nessa abordagem o recebedor foca na aceleração da bola no plano vertical à medida que o recebedor a vê. Ambas as abordagens dizem ao recebedor se deve mover-se para a frente ou para trás.

Certamente, muitas recepções requerem movimentos laterais. Uma estratégia proposta para essa condição é manter a posição lateral da bola constante em relação ao recebedor, chamada de estratégia de ângulo de posição constante (Fig. 9.8) (Lenoir, Musch, Janssens, Thierry e Uyttenhove, 1999). Por exemplo, um goleiro de futebol poderia manter esse ângulo constante movendo-se para os lados para interceptar a bola. McBeath e colegas (McBeath, Shaffer e Kaiser, 1995; Shaffer, 1999; Shaffer e McBeath, 2002) identi-

Ponto-chave

Para alcançar objetos, a proporção da expansão da imagem de uma bola que se aproxima diretamente para a retina poderia ser usada para sincronizar uma interceptação.

Affordance é uma ação ou um comportamento oferecido ou permitido a um executante pelos lugares, objetos e eventos do ambiente, geralmente relacionados aos tamanhos relativos do sujeito e dos objetos.

Invariância é a estabilidade dos valores cinemáticos de um conjunto de movimentos (i.e., manter padrões constantes no ambiente).

Arranjo óptico é a onda de luz reverberando das superfícies no ambiente, em outras palavras, o estímulo para percepção visual. Quando há movimento de objetos ambientais ou do observador no ambiente, o arranjo óptico se expande quando o movimento se encontra “em direção” e se retrai quando o movimento está “para longe”.



Imagine que você seja um técnico de beisebol ou *soft-ball*. Tendo em mente a abordagem da percepção-ação, como você auxiliaria um jovem jogador que está tendo problemas para receber a bola?

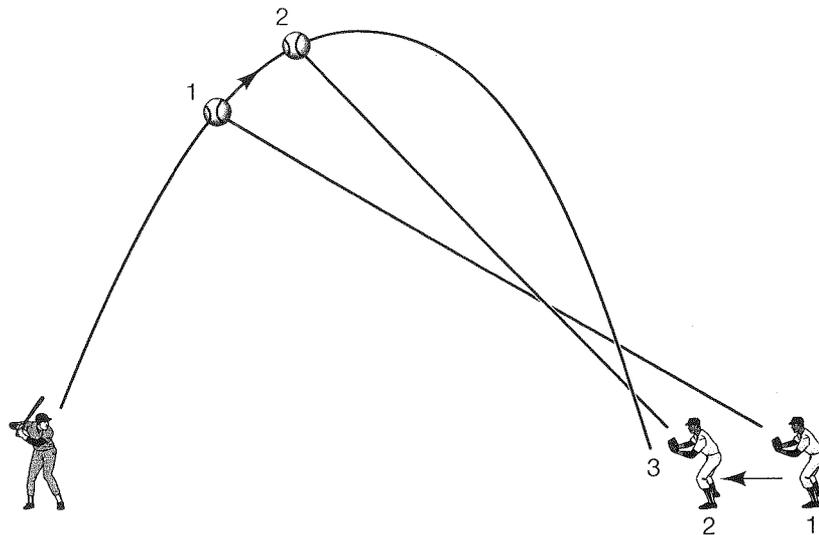


Figura 9.7 Para interceptar a bola que se aproxima, o recebedor poderia manter uma razão próxima a zero com base no ângulo de visão. Na figura acima, quando a bola e o recebedor estão na posição 1, essa razão é um número negativo. O recebedor deve mover-se para a frente a fim de aproximar a razão de zero. Na posição 2, está próximo a zero, mas ainda não chegou a zero. O recebedor continua a se mover até que a razão seja zero, e que ambos – o recebedor e a bola – alcancem a posição 3.

De P. McLeod e Z. Dienes, 1996, "Do Fielders Know Where to go to Catch the Ball or Only How to Get There?" *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 22:541. Copyright © 1998 by the American Psychological Association. Adapted with permission.

Ponto-chave

Os recebedores são capazes de interceptar bolas mantendo uma certa relação entre eles mesmos e a bola constante.

Ponto-chave

Para alcançar para pegar objetos, as crianças aprendem a pegar bolas aéreas a partir de diferentes experiências – uma pegada quando uma relação com a bola foi observada, mas uma falha quando qualquer outra relação foi observada.



Imagine que você seja um professor e planeje uma atividade que auxilie crianças a aprenderem a receber uma bola aérea.

ficaram uma relação que incorpora tanto o olhar fixo quanto o ângulo horizontal do olhar fixo, à medida que seriam importantes para pegar uma bola de trajetória alta projetada ao lado do recebedor.

Se a relação é mantida constante, o recebedor pode chegar ao local correto para pegar a bola. As especificidades da matemática da relação não são importantes aqui, mas que podemos ver que as relações invariantes estão disponíveis para o recebedor no ambiente, e que existe a possibilidade de se chegar no local correto sem que nossos cérebros calculem um ponto de aterrissagem baseado na parte inicial da trajetória. Praticamente, um jogador de campo (desde que possa se mover rápido o suficiente) pode adotar a estratégia inconsciente de se mover continuamente para estar embaixo da trajetória da bola, conforme é vista. Se parecer que a trajetória da bola parece um arco para cima e passa do recebedor, a bola aterrissará atrás do recebedor. Se a trajetória parecer um arco para baixo, ela aterrissará na frente. Assim, o recebedor pode se ajustar para manter a aparência visual apropriada e se adaptar às mudanças na trajetória devido a rotações (*spins*) da bola, resistência do ar, ou vento, a fim de chegar no lugar correto.

Como as crianças aprendem a chegar ao lugar certo?

Do ponto de vista do processamento de informação, as crianças precisam aprender a fazer cálculos mais precisos para se tornarem recebedores proficientes. Erros feitos nas tentativas iniciais se tornam *feedback* informativo, que pode ser usado para refinar o processo de cálculo. Do ponto de vista da percepção-ação, as crianças necessitam descobrir de forma subconsciente uma invariante. Quando elas começam a executar a recepção ficando em pé, por exemplo, a razão de McLeod e Dienes é zero para bolas que aterrissam em seus braços e algo a mais para bolas que não o fazem. Com exposição suficiente, as crianças descobrem a relação entre a razão e a "possibilidade de recepção" de uma bola e, eventualmente, utilizam a relação quando começam a se mover em direção à bola.

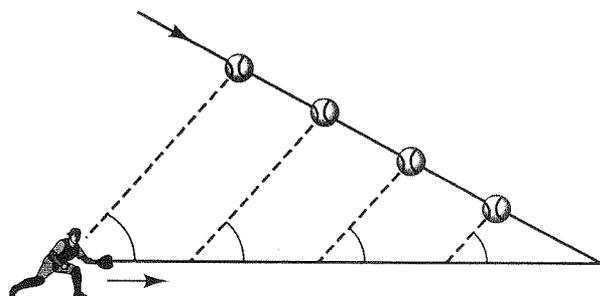


Figura 9.8 Um recebedor se move para o lado a fim de interceptar uma bola mantendo um ângulo de posição constante, indicado pela linha pontilhada.

De *Journal of Motor Behavior*, 31:57 (1999) by M. Lenoir et al. Adaptada de Helen Dwight Educational Foundation. Publicada pela Heldref Publications, 1982.

Portanto, da perspectiva da percepção-ação, o papel de pais, professores e treinadores é auxiliar a criança a descobrir as várias fontes de informação perceptivas que restringem o movimento em tarefas de interceptação. Isso é feito manipulando-se as restrições informacionais durante o processo exploratório de prática. Bennett, Button, Kingsbury e Davids (1999) recentemente demonstraram que crianças de 9 e 10 anos que foram solicitadas a praticar a recepção com uma das mãos e com uma visão restrita da bola se beneficiaram mais tarde quando estavam aprendendo a tarefa de recepção sob novas condições. Assim, destacar as fontes úteis de informação, pela variação das restrições da tarefa durante a prática, pode ser útil.

Algumas tentativas de melhorar habilidades esportivas antecipatórias em adultos novatos com treinamento não foram efetivas (Wood e Abernethy, 1997). Abernethy, Wood e Parks (1999) sugeriram que o treinamento deve ser específico do esporte (específico do ambiente e da tarefa) e enfatizar os fatores conhecidos para limitar a performance do novato. Eles demonstraram que adultos novatos podem beneficiar-se de tais treinamentos, desempenhando uma tarefa de laboratório de forma semelhante à realizada com adultos após treinarem. É importante identificar a informação perceptiva que restringe o movimento. Essa pesquisa sugere que, seja o indivíduo uma criança ou um adulto novato, manipular as restrições para auxiliar o executante a identificar a informação importante no ambiente facilita subconscientemente os movimentos que resultam em sucesso. É necessário que haja, entretanto, mais informações sobre os méritos relativos de práticas exploratórias e sobre as instruções simples.

Recepção em idosos

Não há muita informação nem pesquisas disponíveis sobre a recepção em idosos. Poderíamos suspeitar que os adultos mais velhos e experientes “conhecem” os padrões invariantes que proporcionam informação sobre o interceptar de bolas. Os fatores que podem mudar, contudo, seriam a rapidez com que o movimento é iniciado, a velocidade máxima que poderia ser alcançada ao se movimentar até a bola, e a amplitude de um alcançar se “a possibilidade de pegar” determinada bola estivesse na fronteira ou no limite da velocidade de movimento de um indivíduo. Tudo isso pode contribuir para que um idoso seja incapaz de pegar tantas bolas quantas um adulto jovem pode pegar.

A pesquisa sobre coincidência-antecipação oferece alguma informação sobre os aspectos antecipatórios de habilidades, como a recepção. Idosos são, de certa forma, menos precisos e mais variáveis em suas performances do que jovens executantes, sendo as diferenças maiores quando os objetos em movimento estão mais rápidos e quando os idosos são sedentários (Haywood, 1980 e 1982; Wiegand e Ramella, 1983). Wiegand e Ramella (1983) observaram que idosos melhoraram com a prática na mesma proporção de adultos jovens. Por um período de sete anos, da idade média de 66,9 anos à de 73,5 anos, adultos ativos realmente demonstraram melhorias na performance em uma tarefa de coincidência-antecipação (Haywood, 1989). Assim, a repetição de tais habilidades é,

provavelmente, importante para a sua manutenção. As restrições da tarefa na resposta do movimento, em tarefas de coincidência-antecipação, no entanto, foram mínimas. Quando as restrições da tarefa são muito significativas, movimentos mais complexos são exigidos, sobretudo quando se movimentam por uma distância em um curto período de tempo, um maior número de idosos pode ter menos sucesso nessas tarefas, considerando suas restrições individuais.

Dirigir e pilotar

Embora somente uma parte dos idosos participe de esportes que envolvem interceptação, um grande número destes dirige automóveis. Na realidade, a questão de um idoso dever ou não continuar dirigindo é muitas vezes tratada emocionalmente, pois representa independência e liberdade para muitos deles. Dirigir é uma habilidade perceptomotora complexa que envolve manipulação. Motoristas habilidosos dependem da visão (e, algumas vezes, da audição), do foco de atenção, da experiência, da velocidade e da coordenação, tudo ocasionalmente sob condições estressantes.

Os idosos têm mais dificuldade do que os adultos jovens em dividir sua atenção e desempenhar duas tarefas de uma vez quando estão dirigindo (Brouwer, Waterink, Van Wolffelaar e Rothengartter, 1991; Ponds, Brouwer e Wolffelaar, 1988). Também levam mais tempo para planejar movimentos e são mais lentos ao executá-los, sobretudo quando movimentos rápidos são necessários (Goggin e Stelmach, 1990; Olson e Sivak, 1986). Goggin e Keller (1996) examinaram se o envelhecimento afeta de forma diferente as funções sensório-cognitivas ou motoras no dirigir. Eles solicitaram aos motoristas idosos que fizessem um teste escrito sobre um videotape contendo 15 situações de trânsito. Os motoristas idosos também realizaram, em um simulador de direção, respostas reais de direção para as mesmas situações gravadas em vídeo. Goggin e Keller ponderaram que, se os idosos tivessem dificuldade somente no teste escrito, o envelhecimento afetaria igualmente as funções sensório-cognitivas; mas, se eles tivessem dificuldade nas respostas no simulador, o envelhecimento afetaria igualmente as funções motoras. Os adultos realmente apresentaram pior desempenho no teste escrito e melhor no simulador. Portanto, os fatores sensório-cognitivos, como atenção e tomada de decisão, podem ser fatores mais significativos em uma fraca performance de habilidades motoras relacionadas ao dirigir.

Os efeitos do envelhecimento sobre a performance de pilotar aviões também têm sido estudados (Morrow e Leirer, 1997, para uma revisão). Idades de aposentadoria compulsória para pilotos comerciais são também uma questão emocional para os envolvidos. Como o dirigir, o pilotar é mais afetado à medida que a complexidade da tarefa aumenta. Os aspectos perceptivos do pilotar, a atenção e a memória de trabalho são afetados sobretudo pelo envelhecimento. A perícia em tarefas familiares, entretanto, compensa os efeitos do envelhecimento, e as habilidades bastante praticadas são mantidas.

Aplicando o modelo das restrições, podemos ver que mais restrições da tarefa adicionam complexidade, e, quando as restrições do indivíduo mudam com o envelhecimento, a interação das restrições pode rapidamente causar dificuldade em tarefas como dirigir e pilotar, atingindo um ponto crítico. Conforme mencionado anteriormente em relação a tarefas de pontaria rápida, a experiência com um conjunto de restrições do ambiente e da tarefa permite aos idosos compensar a lentidão nos movimentos manipulativos. Assim, a prática contínua das tarefas, esportivas ou de dirigir, é importante para manter a habilidade. Por vezes, no entanto, decréscimos nos sistemas sensório-perceptivos, bem como na velocidade de movimento, levam à perda da habilidade.

? Pense sobre os idosos de sua família. Como estão suas habilidades de dirigir? Algum deles compensa a perda dessas habilidades? Como?

RESUMO

As habilidades manipulativas separam seres humanos das outras espécies. Seja na execução de habilidades esportivas, seja em tarefas diárias, as pessoas precisam alcançar, pegar e manipular objetos. As crianças se tornam habilidosas no alcançar e no pegar já durante o primeiro ano, ainda que a utilização complementar das duas mãos só aconteça um pouco mais tarde.

As crianças podem se tornar receptoras completas pelos 11 ou 12 anos; porém, em todas as tarefas de recepção e em qualquer idade, quanto mais o receptor tiver de se deslocar, mais difícil será a recepção. É provável que o envelhecimento afete a capacidade dos receptores de chegar até a bola, mais do que a habilidade de saber onde a receberá. As restrições estruturais mutantes influenciam a velocidade com a qual os movimentos manipulativos e locomotores podem ser iniciados e completados. Quando as tarefas demandam grande velocidade, os idosos estão em desvantagem se comparados a adultos mais jovens.

As crianças precisam de prática para aprender, mesmo que subconscientemente, a informação disponível no ambiente para o sucesso da recepção. Os adultos precisam praticar para manter suas habilidades, especialmente em condições de demanda. Portanto, em qualquer idade, a habilidade de alguém em tarefas manipulativas desafiadoras geralmente reflete a experiência e a prática em tratar com restrições do indivíduo, da tarefa e do ambiente.



REFORÇANDO O QUE VOCÊ APRENDEU SOBRE RESTRIÇÕES

DÊ UMA SEGUNDA OLHADA

Conforme o caso de Matthew Scott nos ensina, ser capaz de manipular objetos com duas mãos é importante para atividades de vida diárias que são unicamente humanas e agradáveis para nós. Quando o indivíduo é confrontado com a perda de habilidades manipulativas, é válido um esforço extraordinário para recuperá-las. O desenvolvimento das habilidades manipulativas certamente enfatiza a importância das restrições da tarefa e do ambiente para a performance. À medida que Matthew Scott iniciou a jornada para usar sua mão transplantada, ele foi desafiado pelas restrições do ambiente e da tarefa que muitos de nós não damos importância. Com fisioterapia continuada, ele tem sido capaz de usar sua nova mão enquanto trata de uma crescente abrangência de restrições da tarefa e do ambiente.

Habilidades manipulativas estão entre as habilidades fundamentais. A perspectiva da percepção-ação em particular sustenta que o ambiente oferece aos indivíduos muitas informações de que necessitam para interceptar objetos. Assim, as habilidades manipulativas, tais como a recepção, não melhoram somente porque as restrições do indivíduo mudam. A interação mutante das restrições do indivíduo com as da tarefa e as do ambiente é um aspecto importante do desenvolvimento das habilidades manipulativas. Essa interação é igualmente significativa para a manutenção de habilidades manipulativas na terceira idade. Experiência com numerosas interações de nossas restrições individuais

(continua)

(continuação)

existentes e restrições da tarefa e do ambiente nos dá a capacidade, eventualmente, de manipular objetos com sucesso mesmo quando não tenhamos previamente visto uma trajetória e velocidade particular de uma bola – ou utilizado um teclado particular.

TESTE SEUS CONHECIMENTOS

1. Como o tamanho de um objeto afeta a preensão utilizada pela criança? Como isso poderia influenciar uma criança que se coloca na sequência de preensão de Halverson? Como o formato de um objeto afeta a preensão usada?
2. Os bebês aprendem a alcançar para pegar objetos combinando melhor suas mãos com a localização do objeto, controlando melhor seus braços? Explique por que escolher essa resposta.
3. Como as habilidades manipulativas mudam na terceira idade e como os idosos podem adaptar-se a essas mudanças?
4. Quais são as principais tendências desenvolvimentais que vemos nas crianças conforme se tornam mais proficientes no receber?
5. Quando as bolas não vêm diretamente para o recebedor, que situações (restrições ambientais e da tarefa) tornam o sucesso no receber difícil para as crianças? E para os adultos?
6. Explique, a partir da perspectiva do processamento de informação e da perspectiva da percepção-ação, como as crianças aprendem a ir para o lugar adequado a fim de pegar uma bola que não está se dirigindo diretamente a elas.
7. Que restrições estruturais do indivíduo em mudança podem afetar a habilidade de um idoso em dirigir ou pilotar?
8. Pense sobre o termo “coincidência-antecipação”. Explique por que alguém que prefere a abordagem da percepção-ação pode considerar que este seja um nome errado para habilidades de intercepção.

VISITE A PÁGINA DA INTERNET

Você pode reforçar o seu aprendizado acessando o *link* deste livro no *site* www.artmed.com.br. Lá você encontrará os seguintes exercícios de aprendizagem e atividades de laboratório.

- Exercício de aprendizagem 9.1: Investigando a recepção dos bebês
- Atividade de laboratório 9.1: Observando o desenvolvimento da preensão
- Atividade de laboratório 9.2: Avaliando os níveis desenvolvimentais dos recebedores