

**FIND A FREE ADVANCE JOB FAIR NEAR YOU!**

SAN ANTONIO, TX: FRIDAY, OCT. 3  
SKOKIE, IL: TUESDAY, OCT. 7  
BOSTON, MA: FRIDAY, OCT. 10

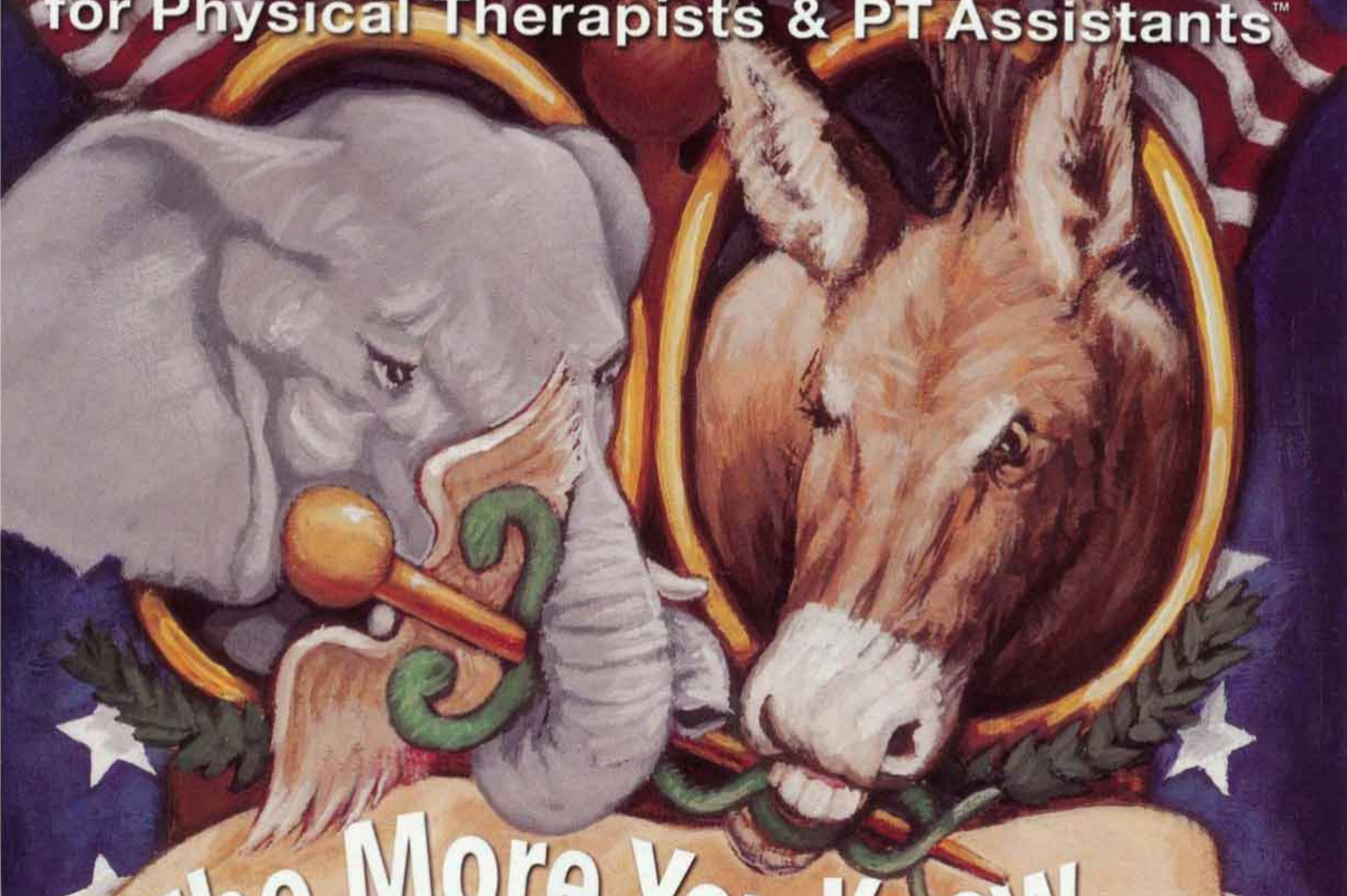
SEE INSIDE  
FOR MORE  
LOCATIONS!

Sept. 22, 2008 Vol. 19 No. 20

The Nation's Physical Therapy Newsmagazine

# advance

for Physical Therapists & PT Assistants™



**The More You Know...**  
What PTs Need to Consider for the  
2008 Presidential Election

Trends in  
Treating Youth  
Sports Injuries

**ADVANCE** Extra!  
Focus on the  
New England  
Region



# Using Controlled Motion to Manage Gait

**PEDIATRIC GAIT PRESENTS PHYSICAL THERAPY CLINICIANS AND** orthotic practitioners with special challenges due to the skeletal immaturity of the patient in combination with pathologic muscle activity in the locomotor system.

Skeletal immaturity can lead to the rapid development of structural deformities especially in the foot/ankle complex. Contributing to those deformities is the hyper- or hypotonic muscle tone usually associated with pediatric gait deficits. The purpose of this article is to propose a new model for orthotic management of the foot/ankle complex that promises less deformity formation and greater functional stability during gait.

The normal skeletal/joint maturation process involves a functional progression from crawling to toddling to walking. This process not only facilitates joint modeling through normal ranges of motion, but the development of muscle dynamics to decelerate the gravitational forces being added across weight-bearing skeletal and joint structures. This process continues until about the age of 6, at which time a child will have achieved a relatively fixed gait pattern that will be carried on into adulthood.

## Muscle Maturation

Cerebral palsy, the most common condition leading to gait deficits, interrupts the normal process by altering the normal muscle maturation process. Abnormal (high or low) tone generally induces medial femoral rotation, which in turn induces medial tibial rotation into the foot/ankle complex. In addition to this dynamic deformity, there can also be associated structural deformities including femoral anteversion and tibial torsion.

The resultant deformity of hyperpronation includes collapse of the mid-foot with medial displacement of the navicular, forefoot abduction, calcaneal eversion and ankle valgus. Because the mid-foot is now unlocked, in conjunction with associated calf group tightness, ankle dorsiflexion required during the second rocker is now gained in the midfoot (Lisfrank dorsiflexion), further contributing to the deformity and destruction of those articulating surfaces.

Traditionally these deformities were managed with plastic ankle foot orthoses (AFOs). These custom made devices immobilized the foot/ankle complex in subtalar neutral with the ankle fixed at 90 degrees.

While providing static alignment, these devices did little to mitigate the formation of deformities and seemed to exacerbate

the development of normal movement patterns required for gait. Adding articulation to the devices to allow dorsiflexion served only to induce dorsiflexion into the mid-foot, but did make gait somewhat more functional.

## Using Orthoses Successfully

Supramalleolar orthoses (SMOs) have also been used extensively to manage this condition. They also are designed to posture the foot in subtalar neutral, provide medial/lateral stability and help maintain the medial longitudinal arch while allowing more normal plantarflexion and dorsiflexion.

In the process, they deprive the foot of subtalar motion and therefore have a negative impact on the biomechanical events necessary for the development of muscle strategies that lead to dynamic stability during gait. These devices are also seen to contribute to the development of joint deformities by depriving the articulating surfaces in the foot of the normal forces that contribute to joint modeling.

A review of "Function 101" can be used as the foundation in searching for a more functional, versus static, orthotic environment for managing pediatric gait. The paradigm of function is that there is a fixed sequence of events leading to stability during gait in any age population. The paradigm is that the motions of the biomechanical event (driven by gravity and ground reaction forces) trigger stretch reflexes that activate muscles to eccentrically decelerate those motions so they can then concentrically create controlled motion.

Based on this foundation, new concepts have now evolved that provide for minimizing deformity formation while maximizing the functional capacity of the lower quarter, thereby providing for optimal functional stability and capacity

during gait.

The rationale for these concepts is fairly straight-forward: if immobilization or uncontrolled motion contributes to joint deformity formation and leads to an inhibition of the proprioceptive stretch reflex which leads to proximal instabilities, then controlled motion would resolve both the structural and functional issues.

This controlled motion orthotic environment is derived by combining two separate devices into one functional unit. When the child presents with low tone and pronation, the foot is managed by a custom molded modified SMO style device (SureStep, www.

gait continued on page 129



A young boy uses Allard USA's Kiddie Gait to assist with mobility.



## [PRODUCTS AT WORK]

**gait** continued from page 42  
SureStep.net) that is generally much thinner than traditional SMOs.

A more rigid custom molded SMO style device is used with extrinsic posting when the child presents with higher-tone when the new thinner style is inadequate to maintain heel seat.

Think in terms of a water bottle; it contains the water, will deflect to external forces but then return to its original shape.

Very thin plastic can be used to compress the foot into a more neutral posture, but upon weight-bearing at initial contact, will allow some eversion of the calcaneus and pronation of the foot, returning to a more neutral posture during swing.

These normal motions are seen as beneficial, not only to the development of joint articulating surfaces of the foot/ankle complex, but also to the development of more desirable stretch reflexes to trigger more desirable muscle strategies that in turn reduce spasticity and promote more proximal stability during gait.

This hybrid SMO is then used in conjunction with a composite AFO (Kiddie Gait, www.allardusa.com) designed for pediatric use to promote greater proximal stability along with a more dynamic propulsive environment during gait.

It is an ultra-light, ultra-thin carbon composite structure featuring an anterior shell for proximal control, especially for crouch-gait, a lateral strut and an engineered footplate designed to allow the foot to enter the ground at initial contact, load potential energy during midstance, and reflect that energy during the third rocker to provide a more propulsive gait pattern.

The combination of dynamic foot management along with a dynamic AFO has the potential to minimize deformity formation and optimize functional gait outcomes. Those outcomes can include minimizing crouch gait, improving heel-to-toe walking, improving proximal stability and improving trunk and cervical posture. ■

**The system described above is available through local orthotic-prosthetic facilities.**

*Robert Meier is director of education and sales for Allard USA. He has more than 30 years of experience in orthotics with a specialty in closed-chain functional gait biomechanics. He can be contacted at bob.meier@allardusa.com*

# Advertiser Index

3 WAYS TO GET THE INFORMATION YOU NEED...FAST!

**1. Log on:** Get the information you need... fast! Our searchable online Buyers Guide allows you to receive detailed information regarding companies and products, as well as submit requests for free info. Just log onto [www.advanceweb.com](http://www.advanceweb.com), and click on Buyers Guide.

**2. Mail/Fax:** Circle the corresponding Ad# on the postage-paid reply card and mail today. Or fax the card to (610) 278-1426 for faster service.

**3. Phone:** Call the ADVANCE Product Hotline at (800) 355-6504. When calling in information, please have available the date of the publication for an accurate response.

ADVERTISER	PRODUCT NAME	CIR.#	PG #
Academy of Lymphatic Studies	Comprehensive Lymphedema Management...	006	56
Allard USA, Inc.	Kiddie Gait...	028	43
Back School of Atlanta	Ergonomics Certification Workshop...	001	62
Back to Golf	Golf Seminars...	046	60
Care Resources, Inc	Fall Courses 2008...	031	60
Gerber Chairmates	The Sidekick...	011	23
Great Lakes Seminars	Providing Excellence In.....	017	63
Great Seminars and Books Incorporated	2008 Schedule...	002	57
Healthcare Providers Service Organization - HPSO	Physical Therapists face more risks than ever...	015	9
Home Health Strategic Management	Innovative PPS/P4P...	032	65
Hygenic Corporation	Biofreeze...	033	BC
Institute of Physical Art	Functional Manual Therapy...	047	61
Kinesio USA	Advance Healing...	016	19
Let's Meet, Inc.	APTA 2008 Annual Conference...	025	58
Maitland Australian Physiotherapy	Maitland Australian Therapy Seminars...	007	59
Merion Publications Incorporated	Advance Healthcare Shop...	019	46
Merion Publications Incorporated	Advance 2008 Job Fairs & Career Events...	023	45-48
Merion Publications Incorporated	Physical Therapy Month...	022	IFC
Merion Publications Incorporated	Advance Healthcare Shop...	024	117-128
MFR Treatment Centers	Myofascial Release...	043	37
MFR Treatment Centers	Where there is Smoke, There is Fire...	044	36
Mobility Research	Continuing Education Schedule...	008	62
National Academy for Continuing Education	Sept Specials on Continuing Ed...	049	61
Ola Grimsby Institute	2009 Manual Therapy Programs...	029	58
OPTP	Stretch Out Strap...	009	25
Phoenix Publishing	2008 Seminars....	018	65
Phoenix Publishing	Abdominal Core Power...	012	13
Pressure Positive Company	Practical Trigger...	020	21
Spinal Cord Injury Seminars Inc.	Spinal Cord Injury Seminars...	013	62
Thera P Products	Thera-P Bars...	003	11
Therapy Team Exam Review Incorporated	Board Failure is Not an Option...	005	56
Thought Technology	MyoTrac Infiti...	010	51
Total Motion Release Seminars	Elite Therapist...	045	65

Name \_\_\_\_\_  
 Title \_\_\_\_\_ Facility \_\_\_\_\_  
 Address \_\_\_\_\_  
 City \_\_\_\_\_ State \_\_\_\_\_ Zip \_\_\_\_\_  
 Phone \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

To receive free information about the highlighted companies' products located on page 54, fill in the info number found at the end of each listing in the space provided below.

Mail or return by fax for fastest response: Mail to address shown at top or return by fax for fastest response; see fax and product hotline numbers shown above.

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_

## **Kontrollierte Bewegung zur Steuerung des Ganges**

Der Gang von Kindern stellt Ärzte, Physiotherapeuten und Techniker aufgrund des nicht abgeschlossenen Skelettwachstums der Patienten in Zusammenhang mit pathologischer Muskelaktivität des Bewegungsapparats vor besondere Herausforderungen. Das noch nicht beendete Skelettwachstum kann rasch zur Entwicklung einer strukturellen Fehlbildung – insbesondere im Bereich des Fuß- und Sprunggelenks – führen. Ein Hyper- oder Hypotonus, der üblicherweise mit den Defiziten im Gangbild von Kindern in Verbindung gebracht wird, trägt zu solchen Fehlbildungen bei. Der Zweck dieses Artikels ist, ein neues Modell für die orthetische Versorgung hinsichtlich des Fuß-/Sprunggelenkbereichs vorzustellen, das eine geringere Fehlstellung und größere funktionelle Stabilität während des Gehens verspricht.

Der normale skelettale/gelenkspezifische Entwicklungsprozess umfasst die funktionelle Entwicklung vom Krabbeln über schwankende/unsichere Bewegungen bis hin zum Gehen. Dieser Prozess fördert nicht nur die Gelenkausbildung durch normale Bewegungsabläufe, sondern auch die Entwicklung einer Muskeldynamik, um den auf die gewichtsorientierte Skelett- und Gelenkstrukturen einwirkenden Kräfte infolge der Schwerkraft entgegenzuwirken und sie so zu verringern. Dieser Prozess dauert ungefähr bis zum Alter von sechs Jahren. Zu diesem Zeitpunkt haben Kinder ein relatives Gangbild entwickelt, das sie auch das ganze Erwachsenenalter hindurch begleitet.

### **Muskelreifung**

Bei einer zerebralen Kinderlähmung (infantile Zerebralparese), der häufigsten Ursache für Gangdefizite, wird dieser normale Prozess unterbrochen, indem der normale Muskelentwicklungsprozess verändert wird. Eine abnormale (hohe oder niedrige) Muskelspannung führt zu einer medialen femoralen Drehung, was wiederum zu einer medialen tibialen Drehung im Fuß-/Sprunggelenkbereich führt. Neben dieser dynamische Fehlbildung können auch damit verbundene strukturelle Fehlstellungen auftreten, einschließlich einer femoralen Anteversion und einer tibialen Verdrehung. Die aus der Überpronation resultierende Fehlbildung bedingt ein Einknicken des Mittelfußes mit medialer Fehlhaltung des Kahnbeins, einer Abduktion des Vorderfußes, einer Eversion des Fersenbeins und einer Valgisierung des Sprunggelenks. Da der Mittelfuß nun in Verbindung mit der Anspannung der Wadenbeingruppe frei beweglich ist, erfolgt die für die Stoßdämpfungsphase erforderliche Dorsalflexion des Sprunggelenks nun über den Mittelfuß (Lisfrank-Dorsalflexion), was weiter zur Fehlhaltung und Zerstörung dieser Gelenkflächen beiträgt.

Herkömmlich wird dieser Fehlhaltung mit Unterschenkelorthesen (AFO – Ankle Foot Orthoses) aus Kunststoff entgegengewirkt. Die speziell angefertigten Orthesen immobilisieren den Fuß-/ Sprunggelenkbereich in einer subtalaren neutralen Position, in der das Fußgelenk in einem Winkel von 90 Grad fixiert wird. Obwohl diese Orthesen eine statische Anpassung bieten, tun sie wenig, um die Ausbildung von Fehlhaltungen abzuschwächen. Sie scheinen eher die Entwicklung normaler Bewegungsmuster, die für das Gehen erforderlich sind, zu erschweren. Die Orthesen wurden mit Gelenkverbindungen versehen, um eine Dorsalflexion zu ermöglichen, wobei sich diese nur auf den Mittelfuß erstreckt. Trotzdem bewirkten diese Gelenke eine gewisse Verbesserung der Gehfunktionalität.

## **Erfolgreicher Ortheseneinsatz**

Zur Behandlung dieser Fehlstellung wurden in großem Maße auch supramalleoläre Orthesen (SMO) eingesetzt. Auch sie dienen dazu, den Fuß in subtalarer neutraler Position zu halten, um eine mediale/laterale Stabilität zu bieten und das mediale longitudinale Fußgewölbe zu erhalten. Dies ermöglicht, eine normalere Plantar- und Dorsalflexion. Bei deren Anwendung wird eine subtalare Bewegung des Fußes verhindert, was eine negative Auswirkung auf die biomechanischen Abläufe hat, die für die Entwicklung von Muskelstrategien zur Erzielung einer dynamischen Stabilität während des Gehens notwendig sind. Es wurde auch beobachtet, dass diese Orthesen bei der Ausbildung von Gelenkfehlhaltungen beitragen, da sie die Auswirkung normaler Kräfte, die für die Sprunggelenkformung wichtig sind, auf die beweglichen Fußflächen verhindern.

Die Überprüfung der „Funktion 101“ kann als Grundlage für die Suche nach funktionelleren Lösungen im Vergleich zu den statischen Orthesen bei der Behandlung von Fehlern im Gangbild von Kindern dienen. Das Konzept dieser Funktion beruht auf einer festgelegten Sequenz von Abläufen, die für Stabilität beim Gehen sorgt und für jede Altersgruppe geeignet ist. Dieses Prinzip besagt, dass die *Bewegungen* bei einem biomechanischem Vorgang (infolge der Schwerkraft und Bodenreaktionskraft) Dehnungsreflexe auslösen, die zu einer Muskelaktivierung führen, um so solche Bewegungen exzentrisch zu verringern, so dass sie konzentrisch eine kontrollierte Bewegung erzeugen können.

Auf dieser Grundlage wurden nun neue Konzepte entwickelt, die eine Minimierung der Ausbildung von Fehlhaltungen bei gleichzeitiger Maximierung der funktionellen Fähigkeit des unteren Bereichs gewährleisten und darüber hinaus für optimale funktionelle Stabilität und Belastbarkeit während des Gehvorgangs sorgen. Das Grundprinzip dieser Konzepte ist ziemlich einfach: Wenn eine Immobilisierung oder unkontrollierte Bewegung zur Bildung von Gelenkfehlhaltungen beiträgt und zu einer Unterdrückung des propriozeptiven Dehnungsreflexes und somit zu proximalen Instabilitäten führt, dann würde eine kontrollierte Bewegung sowohl die strukturellen als auch die funktionellen Störungen beheben.

Das Orthesen-Konzept für kontrollierte Bewegungen ergibt sich aus der Kombination zweier unterschiedlicher Orthesen in einer funktionellen Einheit. Wenn ein Kind einen schwachen Muskeltonus und eine Pronation aufweist, wird die Bewegung des Fußes über eine passgenauere, modifizierte SMO (SureStep, [www.SureStep.net](http://www.SureStep.net)) kontrolliert, die im Allgemeinen viel dünner ist als herkömmliche SMO. Eine starrere, passgenaue SMO mit einer externen Verstärkung wird verwendet, wenn das Kind einen überstarken Muskeltonus aufweist und so das neue dünnere Design nicht geeignet ist, um einen sicheren Halt der Ferse zu bieten. Denken Sie z.B. an eine Wasserflasche. Sie enthält Wasser, wird sich aber aufgrund von externen Kräften verbiegen und anschließend wieder ihre ursprüngliche Form annehmen. Das heißt, sehr dünne Kunststoffe können dazu verwendet werden, einen Fuß in eine natürlichere Haltung zu pressen - ohne Belastung - aber beim initialen Bodenkontakt (Fersenauftritt) eine gewisse Eversion des Fersenbeins und eine Pronation des Fußes zulassen, wodurch der Fuß eine neutralere Haltung während der Schwungphase einnimmt. Diese normalen Bewegungen werden als förderlich erachtet - nicht nur für die Entwicklung der beweglichen Gelenkflächen des Fuß-/Sprunggelenkbereichs, sondern auch für die Entwicklung eines wünschenswerteren Dehnungsreflexes, um eine bessere und

**Übersetzung der Beitragsveröffentlichung von Robert Meier (CO, BOCO), Allard USA  
am 22.09.08 in der „ADVANCE for Physical Therapists & PT Assistants“ (USA)**

erstrebenswertere Muskelstrategie auszulösen, die wiederum die Spastik verringert und eine stärkere proximale Stabilität beim Gehen bewirkt.

Diese hybride SMO wird dann in Verbindung mit einer aus Verbundwerkstoff bestehenden AFO (KiddieGait, [www.allardusa.com](http://www.allardusa.com)) verwendet, die für den Einsatz bei Kindern entwickelt wurde, um eine größere proximale Stabilität zusammen mit einer dynamischeren propulsiven Umgebung während des Gehens zu schaffen. Sie besteht aus einer ultraleichten, ultradünnen Kohlenstoff-Verbundstruktur, die einen anterioren Mantel zur proximalen Stützung - insbesondere beim Kauergang -, eine laterale Verstärkung und eine ergonomisch gestaltete Fußplatte bietet, die es dem Fuß ermöglicht, den Boden beim initialen Kontakt zu berühren, die potenzielle Energie während der mittleren Standphase aufzunehmen und diese Energie, während der dritten Gangphase wieder abzugeben, um ein propulsiveres Gangbild zu bieten.

Die Kombination aus dynamischem Fußmanagement in Verbindung mit einer dynamischen AFO hat das Potenzial, die Bildung von Fehlstellungen zu minimieren und das funktionelle Gangbild zu optimieren. Diese Ergebnisse können den Kauergang minimieren sowie das Hacke-Spitze-Gehen, die proximale Stabilität und die Haltung von Rumpf und zervikale Haltung verbessern.

Das oben beschriebene System ist über örtliche Einrichtungen für Orthesen/Prothesen erhältlich.

Robert Meier, CO, BOCO ■

Über den Autor:

*Robert Meier, CO, BOCO, ist der Direktor des Bereichs Education and Sales bei Allard USA.*

*Er verfügt über 30 Jahre Erfahrung im Bereich Orthesen, wobei er sich insbesondere auf die Biomechanik von funktionellen, geschlossenen Bewegungsketten spezialisiert hat. Sie können ihn unter der E-Mail-Adresse [bob.meier@allardusa.com](mailto:bob.meier@allardusa.com) erreichen.*