

## پرتاب دیسک

پرتاب دیسک رشته ای مهارتی است که از رشته های مهم بازیهای دوران باستان محسوب می شود (شکل ۱-۸). در آن زمان، این رشته به صورت پرتاب ایستاده از یک سکوی شیبدار انجام می گرفت. در اولین المپیک مدرن که در سال ۱۸۹۶ آغاز شد، پرتاب به دو شیوه انجام می گرفت: الف) روش سنتی، ب) روش آزاد.

بعد از سالهای که پرتاب دیسک به شکل ایستاده انجام می گرفت، سرانجام در سال ۱۹۱۲ دایره ای به قطر ۲۵۰ سانتیمتر جهت پرتاب در نظر گرفته شد. بعدها، ورزشکارانی که در جستجوی سرعت بیشتر بودند، حرکت  $\frac{1}{4}$  چرخش را که در ابتدا به شکل چرخش حول پای چپ انجام می گرفت، ابداع کردند. در این روش پرتاب کننده وضعیت صافتری را اختیار می کرد، تماس با زمین بیشتر بود و دیسک تنها با دست پرتاب می شد. در سال ۱۹۳۰، روش حرکت جهش - چرخش که با انجام کردن حرکت موجی شکل دست انجام می گرفت جای چرخش  $\frac{1}{4}$  را گرفت. کانسولینی ایتالیایی در سال ۱۹۴۸ با به کار

بردن این تکنیک در المپیک لندن مقام اول را کسب کرد و تا اوایل سال ۱۹۵۰، این تکنیک همچنان پابرجا بود.

در مراحل اولیه، پرتاب کنندگان با چرخاندن پشت خود نسبت به مسیر پرتاب کارآیی حرکت را در پرتاب، بالا بردند. در نتیجه چرخش  $1\frac{3}{4}$  به وجود آمد. کاربرد این تکنیک تا اوایل سال ۱۹۰۰ ادامه داشت.

البته این امر تا بعد از جنگ جهانی که این تکنیک به طور عمومی مورد استفاده قرار می گرفت ادامه نیافت، ولی امروزه این تکنیک همچنان

یک تکنیک پایه محسوب می شود. روش عمومی و کاربردی این تکنیک خم کردن بالاتنه به سمت پایین، همراه با حفظ تعادل بود

(شکل ۳-۸) که به وسیله گوردین که در سال ۱۹۵۳ به رکورد ۵۹/۲۸ دست یافت، محبوبیت جهانی پیدا کرد. در اواخر سال ۱۹۵۰ پرتاب

کنندگان به روش دینامیکی جهش - چرخش تمسک جستند و پیاتکوسکی از لهستان این روش را به طرز مؤثری به کار گرفت و

رکورد جهان را با مسافت ۵۹/۹۱ تغییر داد. عیب عمده این روش این بود که در هنگام فرود در وسط دایره افقی در حرکت حاصل می شد

که در نهایت از پیوستگی حرکت پرتاب می کاست. با درک محدودیتهای این روش حرکت جهش به صورت سطحی تری درآمد و به وسیله حرکت تابی پای راست و عمل ضربه ای آن در هنگام چرخش به سمت مرکز دایره، بر کارآیی این روش افزوده شد، طوری که سیلوستر امریکایی در سال ۱۹۶۱ موفق شد به رکورد جهات شصت متر دست یابد. او حتی موفق شد که رکورد هفتاد متر را نیز به دست آورد که البته این رکورد او مورد تأیید قرار نگرفت (شکل ۴-۸).

این روش در میان زنان پرتاب کننده نیز محبوبیت پیدا کرد. وسترن با استفاده از این روش، در سال ۱۹۶۷ رکورد شصت متر و ملنیک در سال ۱۹۷۵ رکورد هفتاد متر را به دست آورد. بعد از موفقیت دانک در دستیابی به دست آوردند. بعد از موفقیت دانک در دستیابی به رکورد جهان به مسافت ۶۶/۰۷ در سال ۱۹۶۶ و جان پاول در دستیابی به رکورد جهان به مسافت ۶۶/۰۸ در سال ۱۹۷۵، روش دویدن - چرخش که در آن پای راست با کنترل بیشتری حرکت داده

می شد، محبوبیت یافت (جدول ۱-۸). امروزه تکنیکهای مورد استفاده پرتاب کنندگان به طور عمده شامل این دو روش است. بسیاری از پرتاب کنندگان که معروفترین آنها آل اورتر بود، در طی چرخش، دیسک را در عقب بدن خود نگه می داشتند (شکل ۵-۸). اورتر با این تکنیک موفق شد چهار مدال طلای المپیک را تصاحب کند.

البته باید خاطرنشان کنیم که این روش، تنها یکی از روشهای پرتاب محسوب می شود و نه ضرورت اصلی آن. بسیاری از پرتاب کنندگان پرتاب را در حالی که پای جلو در وضعیت ثابتی قرار دارد انجام می دهند و باور آنها این است که این عمل از لحاظ مکانیکی برتری بیشتری دارد. این روش را مربیان آلمان شرقی سابق در اواخر سال ۱۹۶۰ و اوایل سال ۱۹۷۰ میلادی ابداع کردند. بوگار قهرمان جهان در سال ۱۹۸۳ از این تکنیک به طرز مؤثری استفاده کرد. اگرچه بسیاری از پرتاب کنندگان تلاش می کردند که روش  $\frac{3}{4}$  چرخش را به صورت دو چرخش کامل انجام دهند، این عمل با موفقیت کمی روبه رو شد. با این حال این تکنیک همچنان به صورت

یک ضرورت پایه باقی ماند، اگرچه پرتاب کنندگان روش خاص خود را با حرکات اصلی تلفیق می کنند.

جدول ۱-۸ اسامی پرتاب کنندگانی که رکورد جهان را به ترتیب

مسافت و وزن پرتاب و نیز زمان آن تغییر داده اند

زنان			مردان			
سال	مسافت	نام پرتاب کننده و کشور	مرز شکسته شده (متر)	مسافت	نام پرتاب کننده	سال
۱۹۳۲	۴۰/۳۵	واجوونا- حی. لهستان	۴۰	۴۱/۵۰	جی. کمپانین	۱۹۰۰
۱۹۳۵	۴۵/۵۳	مائرمایر - (آلمان)	۴۵	۴۷/۵۸	جی. دانکن	۱۹۱۲
۱۹۴۶	۵۰/۵۰	مبادزه (شوروی سابق)	۵۰	۵۱/۰۳	ای. کرنز	۱۹۳۰
۱۹۵۲	۵۷/۰۴	مبادزه ان. دو	۵۵	۵۵/۳۳	ای.	۱۹۴۸

۱۹۶۱	جی.	۶۰/۵۶	۶۰	ال. وسترن	۶۱/۲۶	۱۹۶۷	(شوروی سابق)	کانسولینی
۱۹۶۲	ای. اورتر	۶۱/۱۰	۶۰/۹۶	ال. وسترن	۶۱/۲۶	۱۹۶۶	سیلوستر	
۱۹۶۵	ال. دانک	۶۵/۲۲	۶۵	ای. منیس - (رومانی)	۶۷/۳۲	۱۹۷۲		
۱۹۷۶	مک	۷۰/۲۴	۷۰	اف - منلیک (شوروی سابق)	۶۰/۲۰	۱۹۷۵		
۱۹۸۶	یورگن	۷۴/۰۸	رکورد جهان	۶۴/۵۶			ویلکینز	
	شولت							

مشخصات دیسک	مردان	زنان
حداقل وزن قابل قبول برای ثبت رکورد	۲ کیلوگرم	۱ کیلوگرم
محدوده وزنی دیسک برای انجام دادن مسابقه	۲/۰۰۵	۱/۰۰۵
قطر خارجی حلقه فلزی دیسک	حداکثر میلیمتر	۲۱۹ ۱۸۰ میلیمتر
	حداقل	۲۲۱ ۱۸۲ میلیمتر
	میلیمتر	
قطر صفحه فلزی یا محدوده مسطح مرکزی حداقل	حداقل	۵۷ ۵۷ میلیمتر
دیسک	میلیمتر	
	حداکثر	۵۰ ۵۰ میلیمتر
	میلیمتر	
ضخامت محدوده مسطح مرکزی یا صفحه حداکثر	حداکثر	۴۴ ۳۷ میلیمتر
فلزی	میلیمتر	
	حداقل	۴۶ ۳۹ میلیمتر

میلیمتر

ضخامت حلقه دور دیسک (۶ میلیمتر از لبه) حداقل ۱۲ ۱۲ میلیمتر

میلیمتر

طریقه گرفتن دیسک

دست به صورت صاف در مقابل صفحه دیسک قرار گرفته، حلقه آهنی دور دیسک روی مفاصل بالای انگشتان قرار می گیرد. مرکز ثقل دیسک مابین انگشت میانی و اشاره قرار گرفته، به علت خم شدن جزئی مچ دست، قسمت بالای دیسک با ساعد تماس پیدا می کند. این حالت باعث ثل و راحت شدن عضلات و جلوگیری از رها شدن دیسک از دست، در طی حرکت می شود (شکل ۸-۸)

روشهای گرفتن دیسک

پرتاب کنندگان معمولاً از سه روش برای در دست گرفتن دیسک استفاده می کنند که انتخاب هر یک از این روشها بستگی به اندازه دست و قدرت پرتاب کنندگان دارد. در روش اول که به روش



استاندارد معروف است، تمام انگشتان به طور یکنواخت از همدیگر جدا می باشند. روش دوم، روش چنگ زدن است که در آن انگشتان نزدیک به هم قرار دارند. در روش سوم نیز که شکل تغییر یافته روش استاندارد است، انگشت میانی و نشانه نزدیک هم قرار می گیرند. هدف هر یک از این سه نوع روش، نگهداری دیسک در دست و ایجاد چرخش در جهت عقربه ساعت برای پرتاب کنندگان راست دست و پایداری پرواز دیسک است. پرتاب کنندگانی که دست بزرگتری دارند از روش استاندارد استفاده می کنند، آنهایی که اندازه دستشان کوچکتر است به منظور چرخش بیشتر دیسک در لحظه رهایی از روش چنگ زدن استفاده می نمایند و پرتاب کنندگانی که اندازه دستشان معمولی است بیشتر روش سوم را به کار می گیرند. انتخاب مناسبترین روش پرتاب تنها بستگی به آزمایش خود پرتاب کننده و راهنمایی مربی او دارد (شکلهای ۸-۹، ۸-۱۰ و ۸-۱۱ مربوط به روشهای گرفتن دیسک).

وضعیت ابتدایی شروع حرکت

پرتاب کننده در حالی که پشت به مسیر پرتاب دارد، در لبه عقبی دایره می ایستد. در این حالت، پاها به اندازه عرض شانه ها باز می شود و انگشتان پا به سمت خارج می باشد. در این وضعیت، پرتاب کننده حالت راحت و بدون انقباضی دارد. وزن بدن پرتاب کننده به طور مساوی بین هر دو پا قرار گرفته، دست راست به صورت کاملاً آویزان و بدون کشش، در حالی که دیسک را در اختیار دارد، در سمت راست به صورت کاملاً آویزان و بدون کشش، درحالی که دیسک را در اختیار دارد، در مست راست بدن قرار می گیرد.

انواع وضعیتهای شروع حرکت

بسته به سطح پرتاب کننده، سه روش برای ورزشکاران مبتدی، متوسط و پیشرفته وجود دارد:

الف) مبتدی: این وضعیت به آنها کمک می کند که تعادل خود را در

لحظه شروع و وضعیت قدرتی پرتاب حفظ کنند (شکل ۱۲-۸)؛

ب) متوسط: همچنان که پرتاب کنندگان اعتماد به نفس بیشتری را در رابطه با پرتاب به دست آوردند، پای چپ خود را نزدیک به دایره قرار می دهند (شکل ۸-۱۳)؛

پ) پیشرفته: برای پرتاب کنندگان پیشرفته سه روش وجود دارد که در دو نوع آن پرتاب کنندگان پشت به خط فرضی وسط دایره و درحالی که کمی به سمت راست متمایل شده اند، می ایستند. بعد پای راست خود را کمی عقبتر از پای چپ خود قرار می دهند تا بتوانند از شعاع بیشتری در هنگام چرخش برخوردار شوند (شکلهای ۸-۱۴، ۸-۱۵ و ۸-۱۶)

### تکنیک

تکنیک چرخشی در پرتاب دیسک مشخصات زیر را دارد:

۱. در وضعیت ابتدایی پرتاب کننده پشت به مسیر پرتاب ایستاده است.

۲. حرکت جهش - چرخش هموار و باند با یک مرحله پرواز

۳. عمل پرتاب که رهایی نیز نامیده می شود به وسیله حرکت

جهشی هر دو پا از روی زمین انجام می گیرد.

ال اولیه

هدف اصلی از این مرحله، ایجاد طولانی ترین مسیر شتاب ممکن در

دیسک است. این تاب که برای ایجاد شعاع مطلوب در مسیر دیسک

می باشد از اهمیت خاصی برخوردار است و بستگی به وضعیت پاها

و انعطاف پذیری مفاصل لگن و شانه پرتاب کننده دارد.

این حرکت تابی به وسیله آوردن دست حامل دیسک تا سطح لگن یا

شانه و در طول سمت چپ بدن ایجاد می شود (شکل ۱۷-۸). در نتیجه

این عمل وزن بدن به آسانی از روی پای راست به پای چپ منتقل می

شود. تقریباً بدون هیچ گونه وقفه ای، این تاب اولیه با بردن دست

حامل دیسک به سمت راست ادامه می یابد. طوری که تا پشت شانه

دست پرتاب قرار گیرد. وزن بدن نیز تا حدی به سمت راست منتقل

می گردد. این تاب باید با حالتی آرام و راحت اجرا شود. بالاتنه و

دست چپ که از ناحیه آرنج خم شده اند به سمت سینه متمایل می

شوند و در امتداد مسیر پرتاب حرکت داده می شوند. این عمل باعث ایجاد یک نیروی گشتاوری مناسب بین محورهای مفاصل شانه و لگن می شود. در این حالت پاشنه پای چپ نیز کمی از زمین باند می شود. پرتاب کنندگان مبتدی نباید پنجه پای چپ خود را در جهت تاب نگه دارند؛ چرا که این عمل باعث جلوگیری از ایجاد گشتاور مطلوب و طولی کردن غیرضروری مسیر پای چپ هنگام شروع چرخش می شود. بالاتنه نیز در این وضعیت به صورت مستقیم نگه داشته می شود (شکل ۱۷-۸).

چرخش در داخل دایره هدف از این چرخش، ایجاد یک شتاب پیوسته در دیسک برای پرواز تا دورترین مسیر ممکن است.

در شروع حرکت در عرض دایره، بدن پرتاب کننده و دیسک همزمان شتاب می گیرند، اما در طی چرخش، پاها جلوتر از بالاتنه و دست حامل دیسک حرکت نموده، در نتیجه ایجاد دو مرحله مختلف شتاب

گیری، گشتاوری بین محورهای مفصل شانه و لگن پرتاب کننده ایجاد می شود.

پرتاب کننده چرخش را از پاهای خود شروع می کند. پای چپ در شروع حرکت، با چرخش در جهت پرتاب بر روی سینه پا حرکت می کند. در طی این چرخش رو به داخل بدن، وزن بدن به وسیله هر دو پا تحمل و حفظ می شود. هنگامی که پای چپ زاویه ۱۲۰ درجه را نسبت به جهت پرتاب به دست آورد، حرکت پای راست شروع می شود. از طریق انجام دادن این حرکت وزن بدن بر روی پای چپ که در جهت پرتاب قرار گرفته، منتقل می شود. پای راست که مقداری خمیدگی در آن وجود دارد با یک شعاع مطلوب در جهت قسمت جلویی دایره حرکت می کند. به واسطه این عمل، فاصله نسبتاً زیادی بین پای راست و دست پرتاب ایجاد می شود و نیروی گشتاور در طی چرخش افزایش می یابد. هنگامی که سینه پرتاب کننده در جهت پرتاب قرار گرفت، پای چپ رو به سمت جلو حرکت داده می شود و از مفصل مچ باز می شود. این عمل باعث ایجاد مرحله پرواز در طی

چرخش می شود. پرتاب کننده به سمت جلو حرکت کرده، در همان زمان حرمت چرخشی خود را با چرخش داخلی پای راست انجام می دهد.

در طی حرکت رو به جلو پای چپ از مفصل زانو کاملاً باز شود؛ چرا که این کشش در جهت عمودی عمل کرده، باعث بالا رفتن مرکز ثقل که باید تا حد ممکن در سطح هموارتری حرکت کند، می شود. هنگامی که پای راست خمیده برروی سینه پا و در مرکز دایره فرود آمد، پای چپ در کوتاهترین مسیر ممکن و به صورت کاملاً فعال در کنار لبه داخلی پای راست یا تقریباً موازی با آن قرار داده می شود.

در هنگام فرود، زانوی پای راست همان وضعیت زاویه دار را که در آغاز چرخش و قبل از حرکت سریع جمع کردن ران داشت، حفظ می کند.

باید مراقب بود که از باز شدن مفصل زانوی راست جلوگیری شود؛ چرا که این حرکت از انتقال روان عمل پرتاب به عمل رهایی جلوگیری می کند. پاها با سرعت برروی زمین قرار می گیرند و در طی چرخش

شانه موازی با زمین قرار خواهد گرفت. پشت دستی که دیسک را حمل می کند (دست پرتاب)، در تمام این مدت به سمت بالا چرخیده است.



## وضعیت پرتاب

بعد از انجام دادن چرخش، پرتاب کننده باید در وضعیتی متعادل باشد تا فرصت اعمال نیروی کاملاً موثر را بر دیسک داشته باشد. وزن بدن کاملاً بر روی پای راست که حالت خمیده ای دارد، قرار گرفته است. پای راست در مرکز دایره و زاویه ای بین صد تا ۱۵۰ درجه نسبت به مسیر پرتاب فرود می آید. پای چپ که کمی خمیده است، با لبه داخلی، بر روی زمین قرار می گیرد. در این وضعیت پاها باید در حدود هفتاد تا هشتاد سانتیمتر از همدیگر فاصله داشته باشند. پای چپ در فاصله حدوداً ده سانتیمتری لبه دایره و ده تا پانزده سانتیمتری سمت چپ مسیر پرتاب قرار می گیرد (کا ۱۷-۸، وضعیت ۸). زاویه بین جهت پرتاب و پای چپ حدود نود درجه است. دست حامل دیسک (دست پرتاب) به منظور ایجاد حداکثر کشش کاملاً به سمت راست چرخیده شده است. در وضعیت پرتاب، وسیله پرتاب قوسی در حدود ۲۷۰ درجه نسبت به خط متقاطع فرضی وسط دایره دارد. لگن سمت راست نسبت به شانه همین سمت جلوتر قرار

می گیرد و همین، موجب هدایت سمت راست بدن به سمت داخل می شود.

در وضعیت پرتاب، تنه صاف است و سمت چپ بدن نیز طوری در یک وضعیت ثابت قرار گرفته است که از پا تا شانه، می توان یک خط صاف رسم کرد. گشتاور سمت راست بدن بین محورهای شانه و لگن در حدود هفتاد تا نود درجه و بین مفاصل شانه و دست پرتاب در حدود ۴۵ تا شصت درجه است. این گشتاور در پایان مرحله تاب مقدماتی ایجاد شده، تا مرحله نهایی پرتاب و زمانی که عمل رهایی صورت می گیرد، حفظ می شود. علت کاهش احتمالی این گشتاور در وضعیت پرتاب، تأخیر در قراردادن پای چپ بر روی زمین است.

رهایی

عمل رهایی مهمترین مرحله در کل حرکت پرتاب دیسک است. این مرحله را زوایای مهمی همچون زاویه رهایی، زاویه برخورد (جریان هوا و دیسک) و نیز سرعت و ارتفاع رهایی تعیین می کنند. این عمل به وسیله چرخش سمت راست بدن (پا، زانو، لگن) آغاز می شود.

سمت چپ نیز به مثابه یک اهرم در مقابل پای راست عمل می کند. در طی این حرکت چرخشی سمت راست بدن، وزن بدن بر روی پای راست باقی می ماند و هنگامی که محور لگن به زاویه ۱۲۵ درجه نسبت به جهت پرتاب قرار گرفت، چرخش سمت راست بدن متوقف می شود. در این لحظه، حرکت چرخشی به یک حرکت کششی تبدیل می شود و این مرحله پایان آنقدر پر قدرت است که پاها برای لحظه ای از زمین جدا می شوند. سینه پرتاب کننده نیز در جهت پرتاب قرار می گیرد. دست راست (دست پرتاب) همچنان در سمت راست بدن و به طرف عقب کشیده شده است تا شعاع بزرگی را در جهت شروع حرکت به جلو ایجاد نماید. به دنبال عمل راهایی، هر دو پا از زمین به حالت جهشی جدا می شود. دیسک از ارتعاش شانه و در حالی که پشت دستا پرتاب به سمت بالا چرخیده، رها می شود. حرکت کشش مماسی قوی که بر اثر حرکت انگشت اشاره به وجود آمد، به دیسک اعمال شده، باعث می شود که دیسک در جهت حرکت عقربه ساعت

به سمت جلو چرخش پیدا کند. این عمل باعث پایداری دیسک در طی پرواز خواهد شد.

باید در نظر داشت که محور چرخش یا گردش در لحظه رهایی، به واسطه محور مورب پای چپ و شانه راست نیست و سمت بدن در این امر دخیل است.

مرحله حفظ تعادل

در نتیجه کشش قدرتمندانه پاها، برای لحظه ای تماس پاها به واسطه حرکت جهشی رو به سمت جلو و بالا با زمین قطع می گردد. و بلافاصله زمانی که دیسک از دست پرتاب کننده رها شد وی برپا جلوگیری از خطا در جلو دایره و حفظ تعادل خود جای پاهایش را عوض می کند. پرتاب کننده با آوردن پای راست خود به سمت جلو و نزدیک به لبه دایره، ضربه ایجاد شده به وسیله بدن را با خم نمودن مفصل زانوی خود خنثی می کند.

## پرتاب چکش

### تاریخچه

برای سالیان متمادی از چکش به منزله ابزار کار یا اسلحه استفاده می کردند. اولین مسابقه انجام شده با چکش، به بازیهای ایرلند که در حدود پانصد سال قبل از میلاد مسیح برگزار شد، برمی گردد. پرتاب چکش از حدود سیصد سال پس از میلاد مسیح در اسکاتلند انجام می شده و از این کشور به کشور انگلستان برده شده است. این رشته در قرن شانزدهم، جزو رشته های ورزشی محبوب و مورد علاقه مردم محسوب می شده است. وسیله پرتاب در آن زمان یا یک سنگ گرد متصل به یک دسته چوبی بود یا همان چکشهای معمولی که به وسیله آهنگران ساخته می شد.

### تکنیک

تکنیک پرتاب چکش به واسطه طبیعت خاص آن و نیز اندازه پرتاب (۲/۱۳۵) که بر اساس قوانین پذیرفته شده بین المللی است، تعیین می شود. در سالهای اخیر، پیشرفت زیادی در زمینه تکنیک پرتاب چکش

به وجود آمده، به طوری که امروزه هر پرتاب کننده که دارای تمرینهای منظم و اصولی باشد، می تواند چکش را بالای هشتاد متر پرتاب کند. عامل تعیین کننده و مهم در پرواز چکش و نیز کسب مسافت بیشتر، سرعت اولیه آن است و برای پرتابهای ۷۵ متر به بالا باید سرعت اولیه ای در حدود ۲۷ تا ۲۸ متر بر ثانیه را به چکش وارد کرد. به طور معمول، یک پرتاب کامل، از دو تاب مقدماتی و سه یا چهار چرخش تشکیل شده، که بر روی پای چپ و همزمان با حرکت فعال پای راست در هر چرخش انجام می گیرد. در بخش اولیه کار، پرتاب کننده چرخش را بر روی پاشنه پا انجام می دهد و در بخش دوم، بر روی سینه پا می چرخد که این دو چرخش منتهی به حرکت رو به جلو ورزشکار در عرض دایره و در جهت مسیر پرتاب می شود. برای همین است که پرتاب کنندگان اغلب از یک چرخش پاشنه، سینه صحبت می کنند. قسمت سر چکش به طور مایل نسبت به سطح افق حرکت می کند. نقاط حساس در این مورد، بالاترین و پایین ترین نقاط سر چکش است: موقعیت و طرز قرارگیری صحیح سر چکش در

هر مرحله از چرخش، تعیین کننده مؤثر بودن یک تکنیک است. شتاب در چکش، اساساً به واسطه باز شدن فعال گشتاور ایجاد شده در مرحله ای است که پرتاب کننده بر روی یک پا اتکا دارد. برخلاف رشته های دیگر پرتاب، پیچشهای متعددی در پرتاب چکش (در هر چرخش و درست قبل از مرحله رهایی) وجود دارد.

در تلاش برای هرچه طولانی کردن مسیر رو جه جلو، بهترین پرتاب کنندگان دنیا سعی می کنند تا جایی که ممکن است، شعاع مؤثر در چکش را به هنگام مرحله تا بدادن دست یا چرخشها حفظ کنند. پرتاب کنندگان کوتاه قد تمایل دارند که تعداد چرخشها را از سه چرخش به چهار افزایش دهند.

آغاز تمرینهای پرتاب چکش

شیوه گرفتن چکش در دست، چگونگی حرکت دادن آن به وسیله تاب دادن در بالای سر، چگونگی حرکت از سمت عقب دایره به سمت جلو به وسیله چرخش بر روی پاشنه و پنجه پای چپ، مواردی است که مبتدیان باید در ابتدای کار فراگیرند. این مهارتها باید به منزله قسمتی

از برنامه گرم کردن قبل از شروع تمرینهای با وزنه، پلومتریک یا تمرینهای واقعی انجام بگیرند. یک نکته مهم در باره این رشته این است که پرتاب این وسیله، بیشتر از وسایل دیگر پرتاب می تواند باعث ایجاد آسیب دیدگی شده، در صورت عدم رعایت موارد ایمنی یک اسلحه خطرناک تلقی شود.

#### مشخصات چکش

چکش از سه قسمت تشکیل شده است: الف) سر، ب) سیم، پ) دسته که در زیر در باره هر یک از این قسمتها توضیحات آورده شده است (شکل ۱-۹).

#### الف) سر چکش

سر چکش که گاه توپ نیز نامیده می شود، جسمی است کروی که ممکن است از آهن یا مواد دیگری که سخت تر از مواد برنجی باشد، ساخته شده است. سر چکش می تواند توپیر یا توخالی باشد و شکل آن باید طوری باشد که هنگام پرتاب چکش بتوان به مرکز ثقل آن که شش میلیمتر از مرکز جسم فاصله دارد، نیرو وارد کرد.



ب) سیم چکش

سیم فولادی و فنذ صافی است که قطر آن نباید بیش از سه میلتر باشد و به دو انتهای دسته چکش و سر آن وصل می گردد.

ج) دسته چکش

این دسته دارای یک یا دو حلقه است که به منظور جلوگیری از هرگونه کشدیه شدن جرئی در پرتاب استفاده می شود و باید کاملاً محکم و سفت باشد. دسته به سیم چکش متصل است و باعث جلوگیری از هرگونه افزایش در طول سیم یا چکش در هنگام تاب دادن می شود. قسمت دیگر سیم نیز به وسیله چرخاننده که ممکن است مسطح یا به صورت بلبرینگ باشد، به سر چکش متصل می شود (شکل ۱-۹).

طریقه گرفتن چکش

لبه داخلی دسته چکش بر روی بندهای میانی انگشتان دست چپ قرار می گیرد. چهار انگشت دست راست نیز بر روی قسمت بندهای انتهایی و میانی انگشتان دست چپ قرار می گیرد. چکش را باید

محکم، ولی نه خیلی سفت نگه داشت (شکل ۲-۹). در مورد پرتاب کنندگان چپ دست این روند برعکس است.

وضعیت اولیه ایستادن

پرتاب کننده پشا به مسیر پرتاب در لبه پشتی دایره ایستد. فاصله بین پاها کمی بیشتر از عرض شانه بوده، زانوها نیز جهت پادیاری در طی تابهای اولیه کمی خمیده است. پرتاب کننده چکش را پشت پای راست قرار می دهد و آن را تا جایی که ممکن است از خود دور می کند (در داخل یا خارج دایره). در چرخش به عقب، وزن بدن پرتاب کننده بر روی پای راست منتقل شده، بالاتنه کمی به سمت جلو خم می شود. آنگاه پرتاب کننده چرخش به سمت راست را، تا جایی که شانه سمت راست در جهت مسیر پرتاب قرار گیرد، ادامه می دهد. سیم چکش به صورت یک خط مستقیم و با دست چپ که به صورت کشیده نگه داشته شده، قرار می گیرد.

تابهای اولیه

همچنان که بالاتنه پرتاب کننده صاف می شود و شروع به چرخش به سمت چپ می کند، چکش به سمت جلو و بالا آورده می شود (شکل ۳-۹). با توجه به ریتم ایجاد شده در طی تابهای اولیه، هر پرتاب کننده ای این مرحله را به طور متفاوتی آغاز می کند.

آنها سر چکش را پشت سمت راست بدن خود قرار نمی دهند، بلکه آن را از میان پاهایشان که به اندازه یا کمی بیشتر از عرض شانه هاست به سمت جلو و عقب تاب می دهند. بعد از این مرحله چکش را به سمت عقب و بیرون از پای راست خود تاب می دهند که در نتیجه این تابهای اولیه، چکش بدون اینکه با زمین تماس داشته باشد شروع و انجام می شود. به منظور ایجاد شعاع مؤثرتر در مورد سطحی که چکش دوران می یابد، پرتاب کننده سعی می کند که بازوهای خود را تا آنجا که ممکن است به صورت مستقیم نگه دارد. برای دستیابی به این مهم، تمام پرتاب کنندگان خوب، شانه سمت چپ خود را کمی پایین نگه می دارند. آنها با این حالت و هنگامی که چکش در پایین ترین نقطه خود قرار دارد حرکت را آغاز می کنند و با چرخش بالاتنه

به سمت راست، حرکت را به پایان می‌رسانند. هنگامی که شانه سمت راست در جهت پرتاب قرار گرفت، شانه‌ها دوباره در وضعیت افقی قرار می‌گیرند (شکل ۳-۹).

انتقال صحیح وزن بدن از طرف لگن در طی تابهای اولیه، بسیار مهم است. پرتاب کننده باید با نیروی رو به فزونی گریز از مرکز مقابله کرده، سعی کند تعادل خود را با چرخش لگن در جهت مخالف حرکت سر چکش به دست آورد. هنگامی که چکش در سمت چپ پرتاب کننده قرار دارد وی لگن خود را به سمت راست حرکت خواهد داد و زمانی که چکش به سمت عقب حرکت می‌کند، لگنش را با فشار به سمت جلو می‌راند (شکل ۳-۹ و وضعیتهای ۲-۴). هنگامی که سر چکش در سمت چپ و پشت ورزشکار قرار دارد، چرخش به بالاترین نقطه خود و هنگامی که سر چکش به جلو ورزشکار (سمت راست) می‌افتد، چرخش به پایین‌ترین حد خود می‌رسد.

بعد از تاب اول دست، پرتاب کننده پایین‌ترین نقطه چکش را کاملاً به طرف راست و در حدود زاویه  $390^{\circ}$  تا سیصد درجه و نیز بالاترین

نقطه آن تا زاویه ۱۲۰ درجه است، نگه می دارد. در طی تاب دوم چکش، هر دوی این نقاط در جهت مسیر چرخش حرکت می کنند. تجربیات به دست آمده نشان می دهند که این دو تاب مقدماتی شتابی برابر با پانزده تا شانزده متر بر ثانیه در چکش ایجاد می کنند که برای شروع چرخشها کافی است. به نظر می رسد که تابهای اضافی باعث اتلاف انرژی خواهد شد. (شکل ۴-۹).

انتقال از تاب دوم به چرخش اول

موفقیت آمیز بودن حرکت چرخشی بستگی به انتقال صحیح از تاب دوم به چرخش اول دارد. این انتقال از هنگامی شروع می شود که پرتاب کننده بعد از تاب دوم شروع به چرخش به سمت راست و ایجاد گشتاور در بدن به وسیله چرخش فعال پای راست می کند. در نتیجه این عمل وزن بدن به روی پای چپ منتقل و مرکز ثقل بدن نیز به مقدار کمی به پایین آورده می شود.

به محض اینکه سر چکش به پایین ترین نقطه حرکت دایره وار خود می رسد، پای چپ شروع به چرخش به سمت داخل می کند. هنگامی

که چکش از پایین ترین نقطه خود عبور کرد، سمت راست بدن (از پا تا شانه) با یک حرکت چرخشی قدرتمند به سمت چپ برده می شود.

با فشاری که به وسیله پای راست به بدن اعمال می شود، سمت راست بدن شروع به چرخش حول محور طولی بدن می کند.

در طی مرحله انتقال به چرخش اول، بالاتنه باید تا حد ممکن صاف نگه داشته شده، شانه ها موازی با زمین قرار گیرد. در مرحله آخر

انتقال، حرکت پای راست به وسیله یک حرکت رو به پایین قدرتمند،

بدن را به چرخش وامی دارد. هنگامی که پای راست در طی چرخش با زوایای پنجاه تا ۶۵ درجه از زمین جدا می شود، وزن بدن کاملاً بر روی پای چپ قرار می گیرد.

انتقال بسیار ضعیف یا بسیار قدرتمند وزن بدن، باعث به هم خوردن

تعادل پرتاب کننده شده، از اجرای یک چرخش تکنیکی مؤثر جلوگیری می کند.

چرخشها

هنگامی که چکش بعد از پرتاب دوم به پایین ترین نقطه خود می رسد، پرتاب کننده شروع به چرخش برروی پاشنه پای چپ خود می کند. در حین انجام دادن این عمل، پرتاب کننده کمی انگشتان پای چپ خود را از زمین جدا می کند و با فشار برروی سینه پای راست، آن را به سمت چپ متمایل می کند. هنگامی که پای چپ در مسیر پرتاب نسبت به وضعیت اولیه خود ۹۵ تا ۱۱۰ درجه چرخید، پای راست از زمین جدا می شود. در یان وضعیت چکش در حدود نود درجه و تا ارتفاع شانیه حرکت داده می شود (شکل ۳-۹ وضعیت ۶). این لحظه هنگامی است که اولین مرحله اتکا برروی یک پا شروع می شود و پای چپ برروی لبه خارجی پنجه خود می چرخد. سر چکش از بالاترین نقطه مدار حرکتی خود عبور می کند و پای چپ از ناحیه مفصل زانو خم می شود. به منظور دستیابی به یک گشتاور جدید و ایجاد شرایط مطلوب برای شتاب دادن بیشتر در چکش، پای راست حول پای چپ و در محدوده ران عمل چرخش خود را انجام می دهد (شکل ۳-۹ وضعیت ۷)

مرحلهٔ اتکا بر روی دو پا، به عنوان یک عامل شتاب دهنده در چکش عمل می کند. این شتاب به وسیله باز شدن گشتاور ایجاد شده در بدن له وجود می آید. شکل ۳-۹ نشان می دهد که در مرحلهٔ اتکا بر روی یک پا، سر چکش سرعت مماسی خود را از دست داده و متعاقب مرحلهٔ اتکا بر روی دو پا، سرعت بیشتری را به نسبت شروع حرکت در مرحلهٔ اتکا بر روی یک پا به دست می آورد. مرحلهٔ اتکا بر روی دو پا هنگامی شروع می شود که چکش درحالی که از بالاترین نقطهٔ خود عبور کرده، در سمت راست پرتاب کننده همسطح با سر وی قرار گیرد و پای راست نیز دوباره روی زمین و همسطح با پای چپ قرار داده شود. در این مرحله، چکش نباید زاویه ای بیشتر از ۲۷۰ درجه داشته باشد. وزن بدن بر روی پای چپ که هوز پاشنهٔ آن از زمین جداست، قرار می گیرد (شکل ۳-۹ وضعیت ۱۰).

شیوه های مختلفی برای قراردادن پای راست به وسیلهٔ بهترین پرتاب کنندگان دنیا انجام می گیرد. آنهایی که پای راست خود را از پاشنه به پنجه چرخش می دهد، در اقلیت قرار دارند. در طی چرخشها پرتاب



کنندگان بیشتر مایلند که حرکت را از سینه پای راست و بعد کل آن آغاز کنند و تنها در طی آخرین چرخش آن را دوباره بر روی سینه پای فرود آورند.

تغییرات تکنیکی در طی چرخشهای مختلف

به دلیل افزایش سرعت پرتاب کننده در هر چرخش و نیز نیروی رو به فزونی گریز از مرکز چکش، تغییراتی به لحاظ اجرای تکنیک در طی دومین و سومین چرخش به وجود می آید.

چرخش قدرتمندانه تر تنه

به محض افزایش سرعت چکش، نیروی گریز از مرکز سر آن نیز به طور مناسبی بعد از هر چرخش افزایش می یابد که مقدار آن در پرتاب کنندگان برتر، بعد از چرخش سوم، به بیش از دویست کیلوگرم می رسد. نیروی گریز از مرکز زیاد به وسیله افزایش متقابل در نیروی جانب مرکز ایجاد و متناسب می گردد. این نیرو به واسطه چرخش قدرتمندانه تنه در جهت مخالف حرکت چکش ایجاد می شود. زاویه بین مفاصل زانو و لگن افزایش می یابد. در چرخش سوم

هنگامی که چکش از بالاترین نقطه خود عبور کرد، مرکز ثقل بدن تا اندازه ای پایین آورده می شود که در مرحله اتکا بر روی یک قسمت پایین پای چپ به صورت افقی نسبت به زمین قرار می گیرند.

تغییرات در زاویه انحنای مسیر چکش

با هر چرخش، زاویه انحنای مسیر چکش افزایش می یابد. این امر نتیجه افزایش در چرخش بالاتنه پرتاب کننده است، درحالی که زاویه بین تنه و بازوهای پرتاب کننده اغلب بدون تغییر باقی می ماند. علاوه بر این، موضوع ضرورت تطبیق تدریجی زاویه انحنا و زاویه رهایی را منعکس می سازد. زاویه انحنا تا اندازه زیادی بستگی به قد پرتاب کنندگان دارد. برای مثال، پرتاب کنندگان کوتاه قد به دلیل اینکه باید این زاویه را برای جلوگیری از برخورد چکش با زمین در یک زاویه پایین حفظ کنند، در وضعیت نامساعدی قرار می گیرند و به همین دلیل، قادر نیستند که چکش را در زاویه مطلوب ۴۴ درجه پرتاب کنند.

تغییرات در وضعیت پاها و عمل آنها در طی چرخشها

سرعت پرتاب کننده با هر چرخش افزایش می یابد. بعضی از پرتاب کنندگان برتر دنیا چرخش آخر خود را در کمتر از ۰/۵ ثانیه انجام می دهند. این در حالی است که برای انجام دادن چرخش اول، به زنان ۰/۶ ثانیه یا بیشتر نیاز دارند. به موجب این نیاز برای اینکه سرچکش در هر چرخش جلوتر از بدن قرار گیرد و نیز چرخش بیشتری در بدن حاصل شود در هر مرحله اتما برروی دو پا باید پای راست به پای چپ نزدیک شود که در نتیجه این نزدیک شدن، مسیر پای راست کاهش می یابد (شکل‌های ۳-۹ و ۴-۹). همچنان که قبلاً اشاره شد پرتاب کنندگان سطح بالا، پای راست خود را به طرق مختلف برروی زمین قرار می دهند. در اینجا باید خاطر نشان کنیم که بعد از چرخش سوم، پای راست ابتدا به سینه پا برروی زمین فرود می آید. در نتیجه این عمل باز شدن سریع پای راست به وجود آمده، پرتاب کننده لگن خود را در وضعیت مناسبتری برای عمل رهایی قرار می دهند.

تغییرات در پایین ترین و بالاترین نقاط مسیر چکش

این نقاط ثابت نبوده، بسته به هر چرخش، تا حد زیادی تغییر می کنند. نتایج متفاوتی که از بررسی رکوردهای پرتاب کنندگان به دست آمده در شکل ۵-۹ آورده شده است. در این مورد می توان یک تغییر جهت هشت تا دوازده درجه ای را به منزله میانگین در نظر گرفت. تنها موضوعی که اهمیت رفاوان دارد دانستن این نکته که درخش سوم، پایین ترین نقطه فراتر از خط میانی عبور نمی کند.

#### رهایی

مرحله رهایی از هنگامی که پای راست بعد از چرخش سوم با زمین تماس پیدا می کند، شروع می شود. هنگامی که پای راست بر روی زمین قرار گرفت، وزن بدن پرتاب کننده بر روی پای چپ که محور چرخش بوده، تنها با سینه پا با زمین تماس دارد، قرار می گیرد

(شکل ۳-۹ وضعیت ۲۱).

این عمل به منظور قرار دادن هرچه سریعتر پای راست بر روی زمین و شروع عمل رهایی انجام می گیرد. هنگامی که چکش به پایین ترین نقطه خود می رسد و پاها فعالانه شروع به راست شدن می کنند،

برای هماهنگی با شتاب ایجاد شده در چکش پای راست باید با سرعت و استوار بر روی زمین قرار گیرد. در همان زمانو پای راست به سمت چپ چرخیده، باعث حرکت لگن سمت راست به جلو و سمت چپ می شود که این عمل در مقابل سمت چپ بدن که به صورت ثابت قرار دارد، انجام می گیرد. هنگامی که سر چکش از پایین ترین نقطه مسیر خود عبور کرد، حرکت چرخشی به سمت چپ، با بالا کشیدن فعالانه سینه و شانه ها به سمت چپ توأم می شود. در این حالت، پرتاب کننده سعی می کند که شعاع طویل تری را حفظ کند. حرکت راست شدن زانوی چپ دقیقاً قبل از اینکه چکش از دست پرتاب کننده رها شود، صورت می گیرد. هنگامی که چکش از دست پرتاب کننده رها شد، نباید از خط عمودی که بر سر و پاشنه راست پرتاب کننده می گذرد، فراتر باشد.

عمل رهایی با کشش سریع دست که به چکش نیز منتقل می شود، پایان می پذیرد. قرار گرفتن پاها در یک وضعیت ثابت بدان معناست که مرحله قبل از رهایی به طور صحیح اجرا شده است. دستها تاب

رو به بالای خود را ادامه می دهند (شکل ۳-۹، وضعیتهای ۲۶ و ۲۷) به منظور استفاده کامل از نیروهای بازکننده در مرحله رهایی، بالاتنه پرتاب کننده نباید خیلی زود در مرحله آغازین حرکت وارد مرحله عمل شود. چکش در ارتفاع شانه و تحت یک زاویه نود درجه رها می شود. شانه سمت چپ نیز در جهت پرتاب قرار گرفته، در ناحیه پشت بدن قوس مناسبی ایجاد می شود (شکل ۳-۹ وضعیت ۲۶). مطلوبترین زاویه های چکش بین زوایای ۴۲ و ۴۴ درجه است.

#### مرحله کسب تعادل مجدد

پرتاب کنندگان به منظور جلوگیری از خروج از دایره پرتاب و جذب نیروی وارد به بدنشان پاهایشان را تعویض کرده، مرکز ثقل بدن خود را پایین می آورند. در نتیجه این نیرو را جذب و خنثی کرده، پایداری خود را افزایش می دهند.

## پرش سه گام

پرش سه گام از دروخیز، سه پرش پیاپی و فرود تشکیل شده است.

ترتیب پرشها بر اساس قوانین بین المللی مسابقات تعیین شده است.

بنا بر این قوانین، پرش اول (لی لی) و پرش دوم (قدم) باید با یک پا

انجام گرفته، پرش سوم (پرش) با پای دیگر انجام می گیرد. در نتیجه

ریتم سه پرش به سورت راست - راست، چپ یا چپ - چپ - راست

می باشد که به هر پرش خصیصه ای می بخشد. این ریتم بوضوح با

کلمات متداول انگلیسی بیان شده است. هر یک از این پرشها از لحاظ

طول، زاویه جهش، کم شدن سرعت جهش و ارتفاع پرواز با یکدیگر

فرق دارند.

پرش کننده سه گام باید ورزشکاری با استعداد در جنبه های مختلف

پرش و دارای قدرت و چالاکی در پرش، استقامت و حالت جهشی

باشد.

قدرت ارتجاعی باید در هر دو پا تحکیم شده باشد. برای حفظ تعادل

در این رشته، چابکی پیشنیازی مهم است.

## تکنیک

هدف اصلی در ان رشته رسیدن به مسافت بیشتر با سه پرش پیاپی است. مشکل اصلی در این رشته حفظ سرعت افقی در سرتاسر سه پرش می باشد. تکنیک مطلوب و کارآمد دارای ویژگیهای زیر است:

## دورخیز

دورخیز باید دارای این شاخصها باشد: (۱) ایجاد سرعت افقی زیاد (مطلوب) و (۲) آماده سازی برای اولین جهش مؤثر از تخته.

دورخیز مطابق آنچه گفته شد به دو مرحله فرعی تقسیم می شود: (۱) مرحله شتاب گیری که  $\frac{2}{3}$  از مسافت دورخیز را دربر می گیرد و (۲) مرحله آماده سازی و کسب ریتم پایانی که شامل پنج تا شش گام است.

پرش کنندگان از مسافتهای گوناگونی برای دورخیز استفاده می کنند که از هجده تا ۲۲ گام و طی ۳۵ تا ۴۲ متر است. پرش کنندگانی که از شتاب خوبی برخوردارند طبیعتاً به مسافت دورخیز کمتری نیاز دارند



تا آنها که برای رسیدن به سرعت لازم مسافت زیادی را باید طی کنند.

مطابق معمول، پرش کنندگان علائم مشخصه را در دوازده تا چهارده و پنج تا شش متری قبل از اولین پرش قرار می دهند. این علائم به پرش کنندگان بخصوص در مبتدیان در اجرای دقیق دورخیز کمک می کنند. در صورت ایجاد تغییراتی در دورخیز (مانند جهت نامناسب باد، زمین نرم مسیر و ...)، علائم را در محل‌هایی مناسب قرار دهید.

دورخیز باید به محوی اجرا شود که بخش دیگری در قسمت علائم دچار اشکال نشود. با آشنا شدن پرش کننده با مسیر دورخیز می توان از استفاده از علائم مشخصه صرف نظر کرد.

شروع و اولین بخش دورخیز. در شروع دورخیز، تقریباً هر پرش کننده شیوه خاص خود را دارد. بعضی ابتدا چند گام برمی دارند و عده ای از حالت سکون شروع نموده، سعی در رسیدن به حداکثر سرعت در فاصله زمانی کوتاه دارند.

آنچه مهم می باشد اجرای دورخیز با سرعتی یکسان است تا پرش کننده بتوان تخته پرش را با دقت لمس نماید.

در بخش اول دورخیز پرش کننده باید به سرعت بالایی دیت یابد. این امر از طریق دو تسریعی به بهترین شکل حاصل می شود. پرش کنندگانی که در این مورد مشکل دارند باید از مسافت دورخیز طولیتری استفاده نمایند تا نرم دویدن آسانتر شود.

بخش دوم دورخیز (مرحله نزدیک شدن به محل جهش). این بخش در نحوه اجرای اولین جهش اهمیت خاصی دارد و بخشی است که از حالت شتاب گیری به حالت گام برداری با طول گام کمتر و تعداد گامهای بیشتر تغییر می کند. این امر موجب تغییر در ریتم درخیز می شود.

اولین جهش دقیقتر و سریعتر از جهش در پرش طول است. برای این منظور پای جهش باید کمی خم شده، با حرکتی سریع و با ثبات تخته پرش را لمس نماید. بدین ترتیب مدت جهش کاهش یافته، کاهش اندازه حرکت پرش کننده کم می شود. پرش کننده باید سعی کند که

قبل از شروع اولین جهش مرکز ثقل بدن خود را در حالتی مطلوب قرار دهد.

لی لی (پرش اول)

تلاش پرش کننده بر موارد زیر متمرکز می شود:

۱. به حداقل رساندن کاهش سرعت تا حد امکان؛
۲. رسیدن به مسافت مطلوب به نحوی که انمان فرود کنترل دشه و شروع مرحله دوم پرش فراهم شود؛

۳. آماده شدن برای فرود و جهش برای مرحله دوم؛

۴. حفظ تعادل.

در این رشته مانند دیگر پرشها، پرش اول شامل جهش، مرحله پرواز و فرود و زاویه جهش چهارده تا شانزده درجه می باشد. جهش باید بسرعت انجام گرفته، بدن را به طرف جلو براند. پای راست با قسمت مسطح کف پا (شکل ۱-۳، وضعیت ۱) روی تخته فرود می آید. مرکز ثقل بدن نباید پایین آورده شود؛ زیرا موجب افزایش میزان خم شدن پای پرش در هنگام جذب ضربه می شود. با راندن پر قدرت دستها و

پای آزاد می توان به باز کردن انفجاری پای راست کمک نمود (شکل ۳-۱، وضعیت ۲). ران پای آزاد تا حد افقی شدن به طرف بالا تاب می خورد و زانوها تا حد زاویه حاده خم می شود. خم شدگی مفصل زانو پا را به صورت پاندول کوتاهی درمی آورد که به آن اجازه نوسان سریع به جلو را می دهد. دیده شده است که بعضی از پرش کنندگان سه گام زانوی پای تاب خورده را به میزان کمی خم می کنند، در نتیجه ران آنها با قسمت پایین پا زاویه منفرجه ای ایجاد می کند. در این حالت پای تاب خورده مانند پاندولی فقط می تواند نسبتاً به آهستگی به طرف جلو حرکت کند؛ بنابراین پرش کننده باید سعی کند تا پای خود را مانند پاندولی کوچک حرکت دهد. حرکتهای نوسانی دستها با ریتم دویدن منطبق است. قسمت بالاتنه قائم است (شکل ۳-۱، وضعیت ۴) و حرکتهای خلاف جهت دستها به حفظ تعادل کمک می کنند.

در حین پرواز پرش کننده حرکتی موسوم به «معکوس کردن» انجام می دهد که شبیه به اولین بخش مرحله پرواز در روش راه رفتن در

هوا می باشد. با جابه‌جا کردن پاها، پرش کننده آماده فرود و جهشی مؤثر برای مرحله دوم پرش می شود. ران پای جهش باید تا حد امکان (شکل ۱-۳، وضعیت ۶) بالا آورده شود تا از آنجا با حرکت ضربه ای پرنرژی رو به پایین و عقب، فرود شروع شود.

فرود با قسمت کف پا در حدود یک تا  $1/5$  فوت جلوتر از تصویر عمودی مرکز ثقل بدن روی زمین انجام می شود. برای توزیع فشار زیاد بار بز سطحی نسبتاً گسترده تر لازم است تا عمل فرود با قسمت مسطح کف پا صورت گیرد.

حرکت قرار دادن پای جهش حالت پنجه کشیدن یا پنجه زدن دارد، به این صورت که درست قبل از فرود، پا نسبت به بدن حرکتی رو به عقب انجام می دهد که این امر آثار وقفه ای و چرخشی را به حداقل می رساند.

حرکتهای کششی و نوسانی درست قبل از تماس با زمین آغاز می شود. تحت ضربه وزن بدن حرکت باز شدن مفاصل درست زمانی که پا با زمین تماس پیدا می کند، قطع می شود. این کار پیش تنشی

عالی از عضلات بازکننده فراهم ساخته، نیروهای عضلانی واکنشی را آماده عمل می سازد. شروع پیش از موقع حرکتهای نوسانی امکان دستیابی به هماهنگی مطلوب در زمان جهش را فراهم می سازد. در لحظه فرود. بدن باید حالت قائم داشته باشد تا از چرخش ناخواسته آن جلوگیری شود.

مسافت لی لی در مرحله اول، به مهارت ورزشکار بستگی دارد. مبتدیان نباید در این مرحله با تمام قوا جهش نمایند. زمانی که در اجرای تکنیک مهارت یافتند و توانستند فشار اتکایی بیشتری را در مفصل مچ پا تحمل کنند، شاید بتوانند در موقع جهش نیروی بیشتری را اعمال نمایند.

ورزشکاران پیشرفته باید برای کسب مسافت مطلوب که معمولاً یک متر کمتر از مسافت پرش طول آنهاست، تلاش کنند.

گام (پرش دوم)

این مرحله نیز دارای همان خصوصیات پرش اولی (لی لی) است. این مرحله کوتاهترین پرش از میان سه پرش یادشده می باشد و تحت

شرایط شدواری انجام می شود؛ زیرا همان پایی باید به بدن شتاب دهد که ضربه وزن بدن را جذب کرده است. میزان بار وارده در پرشهای شانزده متری و بیشتر تا شش برابر بار وزن بدن پرش کننده می باشد.

با آنکه مرحله جذب وزن بسیار کوتاه است، بیشتر از لی لی طول می کشد. جهش باید حرکتی انفجاری باشد؛ هرچه حرکتهای باز شدن و تاب خوردن هماهنگتر باشند، جهش مؤثرتر خواهد بود.

پای آزاد تا حد موازی با زمین بالا آورده می شود و ران و ساق پا با زاویه حاده خم می شوند (شکل ۱-۳، وضعیت ۱۱). تنه و سر حالت قائم دارند. حرکت دستها با حرکت پاها همزمان بوده، به طور عمده در جهت حفظ تعادل حرکت می کنند. در شکل ۱-۳، وضعیتهای ۱۱ و

۱۲ نمای این مراحل را در پرش سه گام نمایش می دهند.

ران پای تاب خورنده با حرکت رسیده به جلو و بالا از پیش تنش دار می شود و سپس برای فرودی فعال پایین می آید. فرود روی قسمت مسطح پا و جلوتر از تصویر عمودی مرکز ثقل بدن انجام می شود.

هرچه سرعت افقی بیشتر باید محل تماس جلوتر از مرکز ثقل خواهد بود. در صورت بالا نبودن سرعت افقی، بدن خیلی زود از نقطه اتکا خواهد گذشت و بنابراین از راست شدن پای جهش که با تأخیر انجام می شود به میزان کایف بهره نخواهد برد. اگر فرود با ثبات و مثبت باشد، اثر لرزشی کم خواهد بود. در شکل ۱-۳، وضعیتهای ۹ تا ۱۵ نمایشی از پرش دوم (گام) می باشند.

پرش (پرش سوم)

در آخرین پرش، ورزشکار توجه خود را به موارد زیر معطوف خواهد کرد:

۱. سعی در نگه داشتن کاهش اندازه حرکت افقی در حداقل ممکن،

از طریق اجرای جهشی فعال؛

۲. آماده شدن برای فرود.

در حین سومین جهش، کاهش سرعت افقی حداکثر خواهد بود؛ زیرا

این مرحله بعد از دو پرش با مدت پرواز طولانی صورت می گیرد.



در اجرای پرش می توان از روشهای گوناگون پرواز پرش طول بهره برد؛ زیرا ساختار این پرش از جهات بسیاری شبیه ساختار پرش طول است. تنها تفاوت این مرحله با پرش طول، سرعت افقی کمتر می باشد، به طوری که پرش کننده قادر نخواهد بود پای خود را مانند پرش طول به جلو براند.

شکل ۱-۳، وضعیتهای ۱۶ تا ۱۹ یکی از انواع تکنیکهای پرش را نشان می دهد نسبت مراحل پرش در ارتباط با یکدیگر و با مسافت پرش یکی از عواملی است که موفقیت پرش سه گام را تعیین می کند. بر این اساس پرش کننده می تواند به حداکثر ظرفیت خود برسد.

نسبتهای متفاوت تأثیر مستقیمی در اجرای عوامل تکنیکی مستقل دارند، مانند استفاده از وزن قسمتهای گوناگون بدن یا وضعیت بدن در لجه جهش و در حین پرواز، نسبت مسافتهای پرش به طور اساسی به نحوه اجرای پرش اول بستگی دارد. دقیقتر بگوییم در لی لی پرش کننده باید دو عامل متناقض را همزمان به کار گیرد: الف)

طویلتر کردن منحنی پرواز و مرکز ثقل بدن تا حد امکان و ب) در حداقل نگره داشتن میزان کاهش اندازه حرکت افقی.

در مورد الف، نسبت سرعت افقی بر سرعت عمودی در لحظه جهش باید به صورت  $2/5$  بر  $1$  یعنی  $V_h:V_v=2/5:1$  باشد. این نسبت منجر به ایجاد زاویه زیاد در لحظه جهش و همچنین در لحظه فرود و در نتیجه از دست دادن سرعت افقی خواهد شد.

در مورد ب، باید نسبت سرعت افقی بر سرعت عمودی به صورت  $3/5$  بر  $1$  یعنی  $V_h:V_v=3/5:1$  باشد. این نسبت منجر به زاویه جهش کم و منحنی پرواز کوتاهتری برای مرکز ثقل بدن خواهد شد. بنابراین اساسی است نسبت سرعتی که هر دو مورد الف و ب را به نحو مطلوب ادغام کند، پیدا کنیم.

در گذشته پرش کنندگانی بوده اند که بیشترین منحنی پرواز را در حین لی لی مد نظر داشتند و عده ای دیگر آگاهانه حداکثر مسافت لی لی را صرف سرعت افقی بالا و حفظ آن در سراسر پرش کردند. دو نمونه مشخص از این گرایشها در زیر آمده است:

$$\text{لی لی} = \frac{6}{50} \text{ متر} = \frac{38}{9} \text{ درصد}$$

$$\text{گام} = \frac{4}{82} \text{ متر} = \frac{28}{9} \text{ درصد}$$

$$\text{پرش} = \frac{5}{38} \text{ متر} = \frac{38}{2} \text{ درصد}$$

$$16/70 \text{ متر}$$

در نتیجه کل مسافت پرش برابر است با  $16/70$  متر.

ب) اشمیت (لهستان) که نسبتهای زیر استفاده می کرد:

لی لی ۵/۹۹ متر = ۳۵/۲ درصد

گام ۵/۰۲ متر = ۲۹/۵ درصد

پرش ۶/۰۲ متر = ۳۵/۳ درصد

۱۷/۰۳ متر

در نتیجه کل مسافت پرش برابر است با ۱۷/۰۳ متر.

انتخاب هر دو الگوی نسبتهای پرش موفقیت آمیز بوده و انتخاب ریتم

بخصوص به توان بدنی و فکری پرش کننده بستگی داشته است.

پرش کنندگان بسیار سریع به نوع دوم گرایش دارند، درحالی که

ورزشکاران دارای قدرت ارتجاعی بالاتر بیشتر به نوع اول تمایل

دارند. در کا انتخاب هر یک از نسبتها موضوعی است که به روش

مربوط می شود.

مبتدیان باید پرش اول را تخت تر و بدون اعمال حداکثر قدرت خود

انجام دهند. این عمل باعث خواهد شد تا اندازه حرکت افقی خود را

برای پرش آخر حفظ کرده، شرایط ساده تری را در مراحل بعدی

متحمل شوند. به عقیده بعضی کارشناسان مطلوبترین نسبت در حدود ۳۵:۳۰:۳۵ درصد می باشد. با افزایش آمادگی و مهارت، ورزشکار باید سعی کند تا مسافت «لی لی» را به مسافت پرش طول خود برساند، بدون آنکه اندازه حرکت افقی خود را از دست بدهد. این امر نسبت را به صورت ۳۷:۲۷:۳۵ تغییر می دهد. آشکار است که الگویی کلی در پرش سه گام وجود ندارد.

شخص فقط می تواند اندافی را برای کسب نتایج بهتر در نظر بگیرد. در راه رسیدن به این سطح کمال، نسبت مطلوب تک تک پرشها، مطابق با سطح آمادگی و مهارتهای تکنیکی هر پرش کننده بتدریج متغیر است.

نسبت مسافت پرش در مرحله گام به پرش اول «لی لی» می تواند نسبتی مؤثر برای مراحل گوناگون باشد. مسافت پرش دوم باید بین هشتاد تا ۸۵ درصد طول پرش اول باشد؛ این درصد برای مبتدیان کمتر است (بین ۷۵ تا ۸۰ درصد).

## پرش ارتفاع

پرش ارتفاع شامل حرکاتی متوالی بوده، هدف آن عبور از مانعی عمودی است. در این عمل، وزن با فشار زیاد بر زمین - که پرش کننده را در طول میله مانع پرواز می دهد - بی اثر می شود. در این پرواز، مرکز ثقل بدن پرش کننده قوی پرواز سهمی شکل و نسبتاً کوتاهی را طی می کند که با سرعت جهش ( $V_0$ ) زاویه جهش ( $\alpha_0$ ) و ارتفاع جهش ( $h_0$ ) از پیش تعیین می شود و پرش کننده نمی تواند با اجرای حرکتی در هوا آن را تغییر دهد. برخی نکات که از لحاظ تکنیکی قابل توجه است عبارت است از:

۱. هر حرکت در هوا موجب عکس العمل حرکت در جهت مخالف

آن می گردد؛

۲. بعضی مراحل پرش بخصوص در روشهای استرادل و فلاپ،

به حرکات چرخشی نیاز دارد که باید در طی جهش انجام

شود؛

۳. حرکات دورانی ایجاد شده در موقع جهش را می توان با

حرکات مورد نظر قسمتهایی از بدن در هوا، شتاب داد یا به

تأخیر انداخت.

برای درک بهتر برخی جنبه های دشوار پرش ارتفاع، نکات اساسی و

کلی تر در قسمتهای مربوط به روش استراذل به طور مشروح بیان

خواهند شد.

تکنیک

برای تجزیه و تحلیل، پرش کامل به چند بخش تقسیم می شود:

دورخیز، جهش، عبور از مانع و فرود.

این چهار مرحله آنچنان پیوستگی نزدیکی با یکدیگر دارند که فقط به

طور نظری امکان تعیین پایان یک قسمت و ابتدای قسمت دیگر وجود

دارد؛ بنابراین جهش مؤثر به وطر اساسی به الگوی دورخیز، ریتم و

سرعت ایجاد شده در طی دورخیز بستگی دارد. کلیه توضیحاتی که

از این پس در این کتاب به پرش کنندگانی مربوط می شود که با پای

چپ جهش می کنند.

## دورخیز

هدف از دورخیز این است که:

۱. حرکت افقی قابل تبدیلی (به حرکت عمودی) ایجاد شود، به نحوی که پرش کننده بتواند زاویه جهش مناسبی را ( $a = 60^\circ$  - ۶۰ درجه) در بیشترین سرعت جهش ممکن به دست آورد.
۲. پرش کننده با ریتمی مطلوب که متناسب با تغییر ساختاری آخرین گام دورخیز است، برای جهش آماده شود.

۳. پرش کننده بتواند نسبت به میله مانده زاویه پرواز مفیدی (زاویه بین میله و خط پرتاب منحنی پرواز) به دست آورد که تقریباً با زاویه دورخیز و بسته به سبک پرش تعیین می شود. این منظور را می توان با الگوی دورخیز زیر تأمین کرد:  
دورخیز باید در خط مستقیم - معمولاً هفت تا نه گام دویدن سنگین، اغلب بعد از دو تا سه گام راه رفتن سبک - باشد.

سرعت در پایان دورخیز باید قابل کنترل باشد، به نحوی که امکان تبدیل مسیر افقی حرکت را به جهتی تقریباً عمودی فراهم کند. برای



پرش کنندگان برجسته سرعت دورخیزی در حدود هفت متر بر ثانیه ثبت شده است.

مقدار بهبود سرعت به سطح تمرین ورزشکار بستگی دارد. پرش کنندگان ارتفاع باید کوشش کنند تا سرعت افقی تا حد امکان بالا را به جهت عمودی تبدیل کنند؛ زیرا سرعت عمودی جهش که عامل اصلی تعیین کننده ارتفاع پرش است، به آن بستگی دارد.

سمت دورخیز - زاویه دورخیز - بسته به روشهای گوناگون پرش و پایی که پرش کننده برای جهش به کار می برند، متفاوت است. در روش «پیچ غربی» که در آن قسمتهای مختلف بدن تقریباً به طور همزمان بالای مانع قرار می گیرد، مسیر پرواز در طول میله مانع کوتاه نگه داشته می شود. در این مورد، دورخیز مایل سودمندتر از دورخیز مستقیم است. دورخیز به سمت میله مانع در راستای قطر فقط وضعیت مناسبی برای عمل پایی که تاب می خورد، فراهم می آورد. مطابق معمول زاویه دورخیز در پرش به روش پیچ غربی بین چهل تا شصت درجه است.

در پرش استرادل، قسمت‌های مختلف بدن یکی پس از دیگری از روی میله مانع عبور می‌کنند؛ بنابراین نزدیک به میله مسیر پرواز باید طولانی‌تر باشد تا از برخورد آخرین قسمت بدن به آن، بخصوص پایی که بعد از پای راهنما از روی میله مانع عبور می‌کند، ممانعت شود. برای این روش زاویه جمعتری برای دورخیز انتخاب می‌شود که معمولاً بین ۲۵ تا ۴۵ درجه متغیر است.

در این دو نوع پرش، دورخیز از سمت پای جهش صورت می‌گیرد و در روش‌های قطع شرقی و قیچی از سمت راست. این امر به معنای آن است که پرش‌کنندگان چپ پایی که از روش استرادل و پیچ غربی استفاده می‌کنند از سمت چپ و آنها که از روش‌های قیچی و قطع شرق استفاده می‌کنند، از سمت راست دورخیز می‌کنند. در مورد روش قیچی، زاویه دورخیز بین ۲۵ تا ۴۵ درجه را توصیه می‌کنیم.

چند نکته در مورد الگوی سرعت و ریتم دورخیز:

تحقیقات نشان داده است که در دورخیز، شتاب یک شکل وجود ندارد. آهنگ شتاب در تمام موارد تفاوت می‌کند. بعلاوه، محققان

دریافته اند که در تمام پرشهای موفق شتاب در گام ماقبل آخر متوقف می شود؛ درحالی که هرگونه شتاب بیشتری بدون تغییر به خطا منجر می شود. دلیل آن چیست؟

دورخیز دو بخش دارد؛ دذر بخش اول، بر افزایش سرعت و در بخش دوم یعنی دو گام یا سه گام آخر، بر آماده شدن برای جهش تأکید می شود. این وظایف متفاوت در ساختار گامها نیز بوضوح منعکس می شوند. ریتم مشخصی ایجاد می شود و می توان آن را در کاربردهای متفاوت از توان و نیرو و بنابراین در طولهای متفاوت و در دوام گامها نشان داد. اگر پرش کننده به جای ریتم نرم به حرکات خود ناگهان شتاب دهد، تدارکش برای جهش خراب خواهد شد. راههای متعددی برای ریدن به ریتم مؤثر در دورخیز وجود دارد، به نحوی که در آن مقتضیات زیر ملحوظ شده باشد:

۱. برای کسب مسیر شتاب طولانی تر، قبل از جهش مرکز ثقل بدن باید پایین باشد.

۲. باید شرایط مناسب برای بهترین استفاده از توده های تاب

خورنده و دستهایی که تاب می خورند ایجاد شود، به نحوی

که سرعت و دامنه حرکات را بتوان تا حداکثر ممکن افزایش

داد.

۳. از نیروهای عمس العمل که در عضلات و رباطها توسعه یافته

اند باید به طور کامل برای افزایش سرعت جهش استفاده نمود.

وی. ام. دیاچکف الگوی ریتم گامها در دورخیز پرش ارتفاع را

مطالعه کرده و شش گونه قائل شده است. ما در زیر گونه ای

را عنوان می کنیم که از میان این شش گونه بهترین نتیجه را

دارد.

«افزایش روان سرعت و طول گامها در دورخیز به راندن مشخص به

دامنه حرکت بیشتر در گام ماقبل آخر تبدیل می شود؛ بنابراین این

گام طولانی ترین گام است. هنگامی که پرش کننده به مرحله جهش

نزدیک می شود پایین آوردن تدریجی مرکز ثقل بدن به رغم وضعیت

پای جهش که جلو گذاشته شده است، همزمان به کاهش رمان و به

همین ترتیب کوتاه شدن طول آخرین گام منجر می گردد. به همین دلیل در طی آخرین گام، پا در وضعیت اتکایی طولانی تری قرار می گیرد. همان گونه که با بررسی ساختار آخرین گام دورخیز نشان داده شد، طولانی تر شدن مرحله اتکایی روی آخرین گامها تأثیر مثبتی در افزایش دامنه تاب پای آزاد در جهش کامل دارد.»

#### جهش

شروع جهش با کاشتن پای جهش در نقطه جهش صورت می گیرد. این نقطه فقط به طور نظری می تواند نقطه ثابتی باشد؛ زیرا در عمل با آخرین گامها شروع می شود. در بخش دورخیز بیان کردیم که آخرین گامها تدارکی است برای جهش و از نظر سرعت و میدان در معرض تغییر ساختاری است. به طور طبیعی پرش کننده دو گام آخر خود را در حالی که زانوها خمیده اند به طور نسبتاً زیادی برمی دارد (شکل ۱-۱، وضعیتهای ۱ تا ۳) و مرحله پرواز در گامها را به نفع مرحله اتکایی آنها کاهش می دهد. طبق یافته های اخیر گام ماقبل آخر باید حدود یک پا (جدود

بیست متر) طولانی تر از آخرین گام که به جهش منتهی می شود، باشد. پایی که تاب می خورد اکنون بیشتر در جهت رو به جلو و رو به بالا هدایت می شود، بنابراین حرکات لگن خاصره را به طور قابل ملاحظه ای شتاب می دهد، به نحوی قابل ملاحظه ای شتاب می دهد، به نحوی که جلوتر از کمر بند شانه ای قرار می گیرد و به پرش کننده قبل از جهش وضعیتی راست و متمایل می دهد که این وضعیت در مورد پرش ارتفاع شاخص است (شکل ۱-۱، وضعیتهای ۴ و ۵) و نکته ای است که فقط به حرکت دستها در پرش ارتفاع مربوط می شود. دو شکل برای حرکت دستها در پرش ارتفاع شناخته شده است: حرکت طبیعی متناوب و تکنیک دو دستی. در گام آخر بازوی سمت پای آزاد عقب تنه نگه داشته می شود، در حالی که بازوی سمت پای جهش برای رسیدن به آن عقب کشیده می شود. در این وضعیت هر دو دست در عقب تنه قرار دارند. مقصود از جهش:

۱. متوقف ساختن سرعت افقی دورخیز و تبدیل سمت افقی

حرکت به مسیر نسبتاً تند عمودی.

۲. توسعه سرعت زیاد و راویه مطلوب برای جهش.

۳. ایجاد گشتاورهای چرخشی مورد نیاز برای عبور از مانع.

اگرچه جهش عملی است که در مدت بسیار کوتاهی انجام می شود

(۰/۱۵ تا

۰/۲۵ ثانیه)، دارای دو مرحله اساسی است: مرحله ترمز (توقف) و

مرحله شتاب.

مرحله توقف. این مرحله با کاشتن پای جهش که در روش استرادل

در حدود هفتاد سانتیمتری (طول یک دست) میله مانع قرار می گیرد،

آغاز می شود. پای جهش در حالی که ابتدا پاشنه بر زمین قرار می

گیرد، بلافاصله به پایین می چسبد و مفصل مچ را در وضعیت اهرمی

قرار می دهد که بعداً مؤثر واقع خواهد شد. در همین موقع زانو

راست می شود، درحالی که لگن خاصره به حرکت رو به جلو و رو

به بالای خود ادامه می دهد و به این ترتیب تمایل بدن به عقب به

حداکثر میزان خود (۱۲۰ تا ۱۲۷ درجه) می رسد. اکنون ران و بالاتنه تقریباً یک خط راست تشکیل می دهند (شکل ۱-۱، وضعیت ۵).

راست شدن زانو که قبل از آن اشاره شد، بسیار مهم است. پای جهش ابتدا به صورت اهرم که بلافاصله تبدیل از حرکت افقی را نشان می دهد، بر زمین قرار می گیرد. با این راست شدن، بازکننده های پل از قبل تنش پیدا می کنند و از طریق وضعیت کش سانی شان به طور مثبتی علیه نیروهای اینرسی که با وزن بدن و اجران تاب خورنده ایجاد شده، عمل می کند و موجب خم شدن زانو می شوند. این جریان مهم، نیروهای عکس العمل عضلات را که سعی در بازیابی وضعیت قبلی خود دارند، برمی انگیزد.

این نیروها سپس به حرکت کشی آگاهانه کمک خواهند کرد و یکی از عوامل تعیین کننده دستیابی به جهش و در نتیجه پرتاب باند می باشند. اگر دو مرحله اولیه ممزوج شوند، یعنی اگر زانو بلافاصله پس از کاشتن پاشنه خم شود، تأثیر مورد نظر به دست نخواهد آمد.



در طی ضربه زدن کف پا، دستها و پای تاب خورنده به حرکت رو به جلو که از قبل آغاز شده، ادامه می دهند. پایی که تاب می خورد هنوز در مفصل زانو بخوبی خمیده است. مرحله مهار نیرو به محض اینکه قوس مرکز ثقل بدن به پایین ترین وضعیت خود رسید، خاتمه می یابد. حال مرحله شتاب مثبت آغاز می شود.

مرحله شتاب. پای پرش نسبت به نیروهایی که در موقع اتکا، نیرو اعمال می کنند از طریق افزایش تنش عضلات و بخصوص بازکننده های پای آزاد، عکس العمل نشان می دهد. این تنش تأثیری اهرمی که از قبل به آن اشاره کردیم ایجاد کرده، سبب رو به بالا خمیده شدن مسیر پرواز بدن می گردد. مرحله قوی ترین حالت قفل شدن زانو هنوز به پایان نرسیده است. مفصل زانو باز می شود، یعنی پای پرش فقط زمانی راست می شود که اجرام تا بخورده (پای تاب خورنده و دستها) از حداکثر شتاب خود گذشته و در حقیقت فشار بر پای اتکا آزاد شده باشد. در این موقعیت زاویه مفصل زانو حدود ۱۳۵ تا ۱۴۰ درجه است.

این خط نیرو نباید با خم کردن مفصل لگن قطع شود. لگن خاصره بادی به عمل فشار دادن به طرف بالا و جلو ادامه دهد. قسمت بالای تنه باید از طریق خم کردن قسمت بالای ستون مهره ها از وضعیت متمایل به عقب خارج شود و پرش کننده قبل از کندن از زمین وضعیتی نزدیک به نشسته به خود بگیرد (شکل ۱-۱)، وضعیتهای ۶ و ۷). در طی این مرحله مرکز ثقل بدن در خطی عمودی حرکت می کند و با ایجاد حرکات زاویه ای شرایط مناسبی برای مرحله بعدی عبور از مانع که طبق شیوه مورد استفاده متفاوت خواهد بود، فراهم می سازد.

برای پرش کننده ایجاد این اندازه حرکات زاویه ای مشکل است؛ زیرا برای این منظور باید برای بدن خود وضعیتهایی اختیار کند که بر خلاف کاربرد منطقی نیرو خواهد بود. بنابراین پرش کنندگان خوب سعی می کنند این لحظه را تا حد امکان به تأخیر اندازند و به این ترتیب کاهش مقدار ضربه را کم کنند. در مقابل پرش کنندگان کم تجربه سعی می کنند در طی دزورخیز و در مرحله انتقال برای

جهش با گذاشتن پای جهش دور از مسیر دورخیز، خود را برای چرخش آ،اده کنند. با انجام این کار وزن بدن به میزان زیاد و خیلی زود به روی پای جهش منتقل می شود و این موضوع، همان گونه که از قبل ذکر شد، به از دست رفتن بخش بزرگی از نیروی ضربه ای در طی بلند شدن منجر می گردد.

در مرحله پایانی جهش، بدن باید به طور کامل از پنجه به بالا راست شده باشد و به زاویه نود درجه نسبت به سطح افق برسد.

در پرش استردال (شکل ۱-۱)، پاشنه بعد از به زمین آمدن به طرف داخل فشرده می شود، بنابراین پا به طرف خارج می چرخد. این حرکت با پای تاب خورنده شروع شده، تمام بدن را دربر می گیرد. پا به طرف بالا و جلو، در جهت دویدن، تاب می خورد و در مرحله پایانی جهش، لگن خاصره سمت آزاد بدن را به دنبال می کشد. در پایان پرش و در ابتدای مرحله عبور از میله مانع، این کار پرش کننده را در وضعیتی قرار می دهد که می تواند قسمت‌های مختلف بدن خود را در طول این میله با قوس کوتاه جابجا کند (شکل ۱-۱، وضعیت‌های

۱۰ و ۱۱). در روش استرادل، دستها نیز به صورت حرکتی نظیر حرکت پاها به طرف بالا تاب می خورند به نحوی که دست و شانه طرف پای آزاد بلندتر از طرف دیگر حرکت می کند.

مبتدیان و حتی بعضی از پرش کنندگان زبده نیز بدفعات این اشتباه را مرتکب می شوند به این صورت که با زاویه دادن پای تاب خورنده خود به طرف میله مانع، چرخش را شروع می کنند. این کار به قرار گرفتن بیش از اندازه بر بالای میله مانع [حرکت افقی در طول میله مانع] و از دست دادن ارتفاع قابل ملاحظه ای منجر خواهد شد.

حال بوضوح می توانیم عمل تاب پاها را توضیح دهیم. حرکات پای تاب خورنده برای نتیجه و موفقیت جهش اهمیت زیادی دارد و این عمل اهداف و خصوصیات زیر را داراست:

۱. عمل پای تاب خورنده حرکتی را ایجاد می کند که بلافاصله

پس از متوقف شدن به بدن منتقل خواهد شد. هرچه سرعت

حرکت پای تاب خورنده بیشتر باشد، در پایان می توان از آن

انرژی بیشتری برای جهش به دست آورد.

۲. به دلیلی شتاب قابل ملاحظه پای تاب خورنده در ط یجذب

ضربه، فشار روی پای جهش افزایش یافته، موجد نیروهای

عمس العمل در عضلات ساق پا می گردد. به این دلیل است که

سرعت پای تاب خورنده تأثیری زیاد در سرعت جهش دارد.

۳. ارتفاع پای تاب خورنده در پایان حرکت رو به بالای آن یکی از

عوامل تعیین کننده ارتفاع مرکز ثقل بدن است.

۴. اندازه حرکت دورانی ایجاد شده در نتیجه کشش یک طرفه پای

تاب خورنده به سمت جلو و بالا در عمل برای روشهای

استرادل و پیچ غربی مهم است.

در واقع، از دو روش می توان برای پرتاب پا استفاده کرد: یکی آنکه

در آن، ا در مفصل زانو خم شده و دیگری آنکه در آن پا مستقیم

است. به طور کلی روش تاب پا به طور مستقیم. برای روش استرادل

موازی سودمندتر است. بنابراین اکثر پرش کنندگان خوب که به روش

استرادل می پرند، آن را به کار می برند.

تکنیک فلاپ

توصیف زیر در مورد پرش فلاپ به طور اساسی بر تجزیه و تحلیل پرشهای مسابقه ای دیک فوسبری، قهرمان پرش ارتفاع ۱۹۶۸ و ابداع کننده این روش جدید، مبتنی است. شکل عبور از میله مانع تنها موضوع تازه این روش نیست؛ در حقیقت، این روش برخورد تازه ای در مورد پرش ارتفاع، از شروع دورخیز تا لحظه فرود، ارائه می دهد و می توان آن را پیشرفت بزرگی قلمداد کرد (شکل ۱-۲).

تجربیات بعد از سال ۱۹۶۸ نشان می دهد که تعداد زیادی از روزرشکاران، بخصوص پسران، دختران و زنان می توانند از این روش به طور موفقیت آمیزی استفاده کنند. برخلاف تصور اولیه مبنی بر پیچیدگی آن، به منزله تکنیکی شناخته شد که از آن استفاده زیادی می شود.

#### دورخیز

در روش فلاپ، دورخیز باید به همان شکل انجام شود که در پرش استرادل مد نظر است. با وجود این برخلاف سایر پرشها، دورخیز به روش فوسبری با قوی دار شدن حداقل در سه یا چهار گام آخر

مشخص می شود. در اینجا تدارک سریع برای جهش، پرش کننده را در بهترین وضعیت ممکن قرار می دهد.

مشاهدات اخیر در مورد ده پرش کننده برجسته موارد زیر را برای دورخیز مناسب مشخص می سازد (شکل ۱-۳):

- دورخیز شامل نه تا سیزده گام است. نقطه شروع در حدود پانزده تا بیست متری میله مانع در راستای خط عمود به آن و در فاصله سه تا پنج متری پایه نزدیک قرار دارد. این امر بستگی به آن دارد که پرش کننده دورخیز خود را روی خطی تقریباً مستقیم شروع نماید (درحالی که نقطه شروع آن به پهلو متمایل شده است) یا اینکه تمام آنرا در مسیری قوسی شکل طی کند.

- شعاع قوس، تابعی از سرعت دورخیز است. با افزایش سرعت، مسافت دورخیز بیشتر شده، به حدود شش تا هشت متر برای پسرها، دخترها و مبتدیان و بین هشت تا ده متر برای پرش کنندگان خوب می رسد.

- مطابق معمولی فاصله نقطه جهش از میله مانع، بیشتر از مورد پرش به روش استردل است: این فاصله برای پرشهای دو متر و بیش از دو متر تقریباً یک متر است.

در اولین بخش از دورخیز، سرعت افزایش می یابد. در این بخش به نظر می رسد که دویدن در خط تقریباً مستقیم بهتر باشد؛ زیرا در قوی، نیروهای گریز از مرکز به همراه سرعت افزایش می یابند، بار اضافی بر پرش کننده وارد می کنند و حداقل در موقع تمرین پای پرش او را خسته خواهند کرد.

پرش کننده باید سعی کند در گامهای بعدی سرعت خود را بالا ببرد (در مورد فوسبری، حدوداً هشت متر بر ثانیه). با افزایش قوس، پرش کننده با متمایل شدن به طرف داخل قوس در حدود بیست تا سی درجه، افزایش نیروی گریز از مرکز را خنثی می کند. در پرش استردل این وضعیت را که برای جهش خوب است، فقط می توان از طریق اجرای حرکات پیچیده تر به دست آورد. این جاست که مزیت تکنیک فلاپ آشکار می گردد.



در این هنگام، اتکای پای جهش بین تصویر عمودی میله مانع و مرکز ثقل بدن است و این امر مزیتی است که پرش استرادل در بر ندارد. زمانی که پرش کننده از زمین جدا می شود، مسیر حرکت مرکز ثقل بدنش باید در مسیر راست شدن پای جهش قرار گیرد که در نتیجه کاربرد کاملتری از ضربه عمودی را امکانپذیر می سازد.

پرش کننده استرادل در موقع جهش در چنین وضعیت سودمندی قرار ندارد و ناچار است خود را برای ایجاد مقدار شربه مورد نیاز برای چرخش، حول محور طولی بدن به طرف میله مانع متمایل کند. این امر پرش کننده مبتدی را به ارتکاب مهمترین اشتباه عبور از میله مانع «مثل ماهی» [طویل و کم قوس] وادار می سازد.

در انتقال به آخرین گام و در جایی که نیروی گریز از مرکز به حداکثر می رسد، کاملاً مشهود است که پرش کننده این نیرو را جذب می کند. در همین زمان مرکز ثقل پایین آورده می شود، ولی نه به همان اندازه که در مورد پرش استرادل صورت می گیرد (شکل ۴-۱، وضعیت ۱).

در این گام پای پرش قدری خارج از مسیر دورخیز قوس دار و به طرف میله مانع قرار می گیرد. از آنجا که مرکز ثقل بدن به حرکت در مسیری قوسی شکل ادامه نمی دهد، بلکه به صورت مماس با قوس و در سمت میله مانع حرکت می کند، پای پرش به علت انحراف جانبی از شعاع اولیه در نقطه ای قرار می گیرد که تقریباً به طور دقیق زیر مسیر حرکت مرکز ثقل بدن واقع است. با شروع آخرین گام (شکل ۴-۱، وضعیت ۲)، تنه پرش کننده به حالت صاف درمی آید. مطالعات زیست مکانیکی بیشتری برای درک بهتر این موضوع که نقشی اساسی در کل حرکت دارد، لازم است. گام آخر همیشه خیلی سریع خواهد بود و از این نظر به آخرین گام پرش طول شباهت دارد، با این حال در پرش فوسبری فلاپ، در موقع جهش باید برای قرار گرفتن روی میله مانع نلانش صورت گیرد. در این مرحله، بالاتنه نباید به سمت میله مانع متمایل شود؛ تنه باید تقریباً به طور کامل تمایل به طرف مرکز قوس را نگه دارد، به نحوی که در موقع جهش بدن تقریباً به طور عمودی بلند شود (شکل ۴-۱، وضعیت ۲).

## جهش

این امر نظیر جهش برای پرش به روش قیچی انجام می شود. جهش با پایی که دور از میله مانع قرار دارد شروع می شود و حرکتی کاملاً انفجاری است. درحالی که پای جهش باز می شود، تنه برای عبور از مانع تا وضعیتی تقریباً عمودی بالا می آید. از آنجا که خط اصلی راست شدن بدن قدری به طرف خارج یعنی دئور از مانع می گذرد، مقداری از توان نیروی رانش دور از مرکز ثقل گذشته، نیروی چرخشی لازم را برای چرخاندن بدن به وضعیت افقی فراهم می سازد. در این وضعیت قسمت پشت بدن رو به میله مانع قرار می گیرد (شکل ۴-۱، وضعیت ۴).

این حرکات با تلب دستها و شانه ها حمایت می شوند. برای بهره گیری از تمایل محور شانه به طرف میله مانع، نباید هر دو دست را به طور همزمان به طرف بالا تاب داد. دست راست با انرژی زیاد به طرف بالا تاب می خورد، درحالی که دست چپ پایین باقی می ماند. عمل این دست از حرکت وسیع جبرانی رو به عقب شانه چپ

جلوگیری کرده، در نتیجه به چرخش بدن حول محور طولی کمک می کند. اگر به این جزء بیش از حد توجه شود، همان گونه که در بعضی موارد برای مبتدیان اتفاق می افتد، پشت پرش کننده خیلی زود به طرف میله مانع می چرخد، بخصوص زمانی که از عمل تاب دو دستی استفاده می شود. بنابراین تاب متناوب دستها بر تاب توأم آنها ترجیح دارد. چرخش حول محور طولی باید به طور اساسی با چرخش جزئی پای تاب خورنده بع طرف داخل، حدود پانزده تا بیست درجه نسبت به مسیر دویدن در گام آخر شروع شود. سر به صورت حرکتی جبرانی به طرف میله مانع چرخیده، این امکان را فراهم می سازد تا پرش کننده چشمان خود را ضمن اجرای این حرکات به میله مانع متوجه سازد (شکل ۴-۱، وضعیتهای ۴ تا ۶)

بنابراین پرش کننده می تواند به طور دائم وضعیت خود را نسبت به میله مانع بررسی و حرکات خود را طبق آن تنظیم نماید. درست قبل از جدا شدن پا از زمین، تنه در وضعیتی تقریباً عمودی رویب پای جهش قرار گیرد. با تنش ایجاد شده در تنه خمیده شده، خط راست

شدن پای پرش درست قبل از جهش، دور از مرکز ثقل بدن پرش کننده می گذرد (مقدار ضربه دورانی).

عبور از میله مانع و فرود

اولین مرحله بعد از جهش با آزاد شدن مشهود کل بدن مشخص می گردد. پای تاب خورنده بنرمی (شل و آزاد) به عقب می افتد تا به پای جهش که به طرف پایین شل و آزاد آویزان شده، بپیوندد. دستها نزدیک بدن نگه داشته می شوند. این وضعیت باز شده بدن چرخش حول محور طولی را میسر می سازد. به زبان ساده پرش کننده تا رسیدن به وضعیت تاق باز، طوری که محور شانه هایش تقریباً موازی میله مانع شده باشد، بسرعت به طرف بالا می چرخد (شکل ۴-۱، وضعیتهای ۵ تا ۸).

بلافاصله پس از عبور از روی میله مانع، مرحله دوم عبور از میله مانع شروع می شود. این مرحله با فشار پرقدرت لگن به طرف جلو شروع می شود. در حرکتی جبراین، از آنجا که شانه ها و پاهای پرش کننده هرکدام در یک طرف میله مانع قرار می گیرند بدن روی

میله مانع حالتی شبیه به پل پیدا می کند (شکل ۴-۱، وضعیتهای ۹ و ۱۰). لحظه ای که پرش کننده بادی در پل زدن باسن در طول میله مانع موفق شود، لحظه حساسی است. با دستیابی به این امر حرکت معکوس در جهت خم کردن سریع مفصل ران در پی آن انجام شود. این حرکت بوضوح به وسیله سر و با فشار دادن چانه به طرف پایین و به طرف سینه، تنظیم می شود (شکل ۴-۱، وضعیت ۱۱). بنابراین باسن درشت پشت مانع پایین آورده می شود، درحالی که پاها با بالا آمدن عکس العمل نشان می دهند و بالاتنه از حرکت ناراحتکننده رو به عقب و پایین - حداقل برای مبتدیان - جلوگیری می کند (شکل ۴-۱، وضعیتهای ۱۱ و ۱۲). به محض اینکه ساق پاها به نزدیکی میله مانع می رسند، که به دلیل سرعت افقی نسبتاً زیاد تقریباً بسرعت اتفاق می افتد، از طریق راست شدن سریع از مفاصل زانوها، به صورت عمودی به طرف بالا بلند می شوند تا بسرعت این مفاصل را از منطقه خطر دور کنند. به طور کلی مرحله دوم خیلی شبیه چرخیدن به دور میله بارفیکس در ژیمناستیک است و جلوه

زیبایی دارد. سپس بدن پرش کننده به وضعیت «L» درمی آید که با انقباض عضلات در جریان آماده شده برای فرود، ثابت می ماند. این تنش کل بدن برای فرود مطمئن، حتی زمانی که فرود بر تشکهای نرم صورت می گیرد، لازم است. دستها که به طرفین باز شده اند محوطه فرود را لمس می کنند و به این ترتیب ضربه را جذب کرده، بدن را در جهت وضعیت صحیح برای فرود هدایت می کنند (شکل ۴-۱)، وضعیت ۱۳).

از آنجا که در مورد بلند کردن قابل توجه مرکز ثقل بدن بر بالای میله مانع در پرشهای معتبر، بین پرش فوسبری و بهترین پرش کنندگان جهانی استرادل هیچ تفاوتی دیده نشده است، باید در نظر داشته باشیم که این نوع عبور از میله مانع درست به اندازه حرکات روش استرادل منطقی است. ما معتقدیم که جنبش پذیری مفصل ران در خم شدن به جلو، برای انتقال پاها مزیت بیشتری دارد تا هم از باز کردن و چرخش پاها به پهلو. ظرفیتهای بیشتر در بهبود جنبش پذیری مفصل ران برای خم شدن به عقب، در نتیجه پل زدن با زهم بلندتر بر

بالای میله مانع و قرار دادن مرکز ثقل بدن در وضعیتی مناسبتر برای

عبور ناشی می گردد.