©NSCA JAPAN
Volume 30, Number 6, pages 63-70

Key Words【1.5マイル(約2.4km)走：1.5-mile run、有酸素性能力：aerobic capacity、ビープテスト：beep test、警察：police、タクティカル：tactical、漸進的なシャトルランテスト：progressive shuttle run test】

20 mマルチステージ体力テストと2.4 km走：警察官の体力評価への応用

The 20-m Multistage Fitness Test and 2.4-km Run: Applications to Law Enforcement Fitness Assessment

Robert G. Lockie, [1] Ph.D., TSAC-F,*D　**Joseph M. Dulla,** [2,3] M.A., TSAC-F
Robin M. Orr, [3] Ph.D., TSAC-F　**Jay Dawes,** [4] Ph.D., CSCS,*D, NSCA-CPT,*D, TSCA-F, FNSCA
[1]Department of Kinesiology, California State University, Fullerton, California
[2]Recruit Training Unit, Training Bureau, Los Angeles County Sheriff's Department, Los Angeles, California
[3]Tactical Research Unit, Bond University, Robina, Australia
[4]Department of Health and Human Performance, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma

要約

有酸素性能力は、訓練学校の卒業や任務の遂行において重要な役割を果たす。そのため、警察官の候補者、初任者、現職者のテストプロトコルとして有酸素性体力テストが一般に利用されている。しばしば利用されるテストとして、2.4 km走と20 mマルチステージ体力テスト(20 MSFT)がある。本稿は、それぞれのテストで要求されるペース配分方法に注目して、2つのテストの違い、長所、短所について論じる。2.4 km走では内的ペース配分方法が用いられる。これに対して20 MSFTでは、ランニング速度が上がる目安となるビープ音に従って外的ペース配分方法が用いられる。2.4 kmを完走する上で重要な要素は対象者の意欲である。しかし、犯罪者を追跡する際は、犯人によってペース配分が決定される。したがって、ペース配分が外的因子によって決定される任務(犯罪者の追跡や逮捕など)については、外的ペース配分方法を利用する20 MSFTのほうが高い適用性を有する可能性がある。加えて、20 MSFTは広い場所を必要とせず、屋内で実施できるため、警察官のテストで利用しやすい。20 MSFTにせよ、2.4 km走にせよ、実施に最も適した有酸素性体力テストの利用を検討する必要がある。

序論

警察官は複数の生理学的特性が要求される。物を押す、引く、挙げる、運ぶ、引きずる、跳ぶ、走るなどの様々な動作が職務において求められる(18)。身体要求が多岐にわたるため、警察機関は、体力テストを実施して、志願者が任務を安全かつ効果的に果たすために必要な特性を有しているかどうかを評価する(3,28,29,53)。体力テストの評価項目には、筋力や持久力(腕立伏せや腹筋運動など)、パワー(垂直跳びや立幅跳びなど)、方向転換速度(75ヤード[約69 m]追跡走など)、および有酸素性能力(最大ランニングテストなど)が含まれる(8,11,16,35,45,47,61)。

有酸素性能力の高さは、訓練学校の卒業(16,35,61)や身体能力課題(障害物の除去、牽引、挙上、運搬、走行などを統合)の迅速な遂行(6,15,37)との関連が見出されている。警察官が着用する防護衣や装備品などは活動時の代謝要求を増大させ(59)、有酸素性能力にかかるストレスを高めるが、有酸素性能力を向上させることによって、荷重課題の遂行能力が高まる可能性がある(14)。さらに、有酸素性能力の高さは、警察官の傷害リスクの低さ(16,31,32)とも関連しており、有酸素性持久力と総合的な体力の高さは、心臓血管系疾患のリスクの軽減に役立つと考えられる(30)。心臓血管系疾患は警察官に多くみられるため、この点は特に重要である(56,68)。

これらの研究結果を考え合わせると、警察官にとっては有酸素性能力がきわめて重要である。そのため、警察官のトレーニングプログラムでは有酸素性能力が焦点となる(14)。したがっ

て、警察は採用過程においても、体力評価テストとしても、候補者、初任者、現職者の有酸素性能力を効果的に評価する必要がある。本稿は、警察官の評価に一般に利用されている最大有酸素性テストとその利用方法について論じる。つまり、2.4km走（1.5マイル走）と20mマルチステージ体力テスト（20MSFT）に注目して、それぞれのテストの構造と長所および短所を指摘する。特に、20MSFTには警察官にとって特異的な価値があることを示す。

最大有酸素性能力の評価

先行研究では、幅広い警察官を対象として、フィールドベースと実験室ベースの複数のランニングテストが実施されている。実験室ベースの評価方法としては、トレッドミルによるBruce法が利用されており、SWAT（Special Weapons and Tactics）チームの最大有酸素性能力（$\dot{V}O_2max$）が直接測定されている（55）。しかし、多くの職務環境では実験室ベースの評価が実施できず（58）、フィールドベースの評価方法が重用されている。フィールドベースのテストは定められた距離を走り、パフォーマンスの一次的尺度としてタイムを利用する。例えば、ノルウェーの警察官の能力評価では3km走が利用されている（33）。また、ミシガン州の警察学校の入学試験では、0.5マイル（約805m）シャトルランが実施され、88フィート（約26.82m）離れて設置された2つのコーンの間を制限時間内に15往復することが要求される（13）。警察官に対して最も広く実施されている有酸素性能力テストは、2.4km走と20MSFTの2つである（39,41）。2.4km走のほうが広く利用されているが、警察官には20MSFTのほうが適している可能性がある。以下では、この2つのテストについて論じる。

2.4km（1.5マイル）走

2.4km走は、警察官に対して一般に実施されているランニングテストのひとつであり、候補者（8,11,45）、在学中の初任者（12,40,61）、現職者（18,38,49,66）の有酸素性能力の評価に利用されている。通常このテストは屋外で実施される。ただし、施設の所在地によってランニングサーフェスが異なる。距離を正確に計測できるならば、運動競技場、押し固められたダートトラック、草原、街路（コースが比較的平坦であれば）のどれを利用してもよい。タイムの計測にはストップウォッチを用いることが多いが、利用できるならば、電気式速度計（タイミングゲートなど）を用いてもよい。Lockieら（40）によると、警察官の初任者が完走に要した時間のパーセンタイル順位のデータは7分50秒～20分10秒であった。

2.4km走では、指定された距離をできるだけ速く完走するように指示される。有酸素性能力の尺度としては、完走に要したタイムだけでなく、そのタイムに基づいて推定された$\dot{V}O_2max$も利用できる（25,43）。採用試験の一環として2.4km走を長く実施してきた機関には過去のデータが蓄積されており、採用情報として生かせるであろう。また、多くの候補者や初任者にとって、このテストはトレーニングしやすいと考えられる。警察機関の採用基準を満たすためにトレーニングをする場合も、余分な備品をほとんど準備する必要もなく、直ちに走り出すことができる。

しかし、2.4km走は完全なセルフペース配分によるため、その点で短所が存在する可能性がある。2.4km走で速度を維持するには対象者の意欲が必要であり、対象者次第で歩くことも立ち止まることも可能である（8,11,43,45）。訓練学校でのトレーニング中は、スタッフがそばについて外的動機付けを与えるため、このようなことは起きにくいであろう（36,42）。しかし任務に就いたのちは、内的ペース配分はまず許されない（9）。2.4km走に伴うもうひとつの主な懸念は走行距離であり、ほとんどの場合はテストを屋外で実施しなければならない。しかし、気象条件はパフォーマンスに明らかな影響を及ぼす。外気温が高ければ体内の熱ストレスが高まり、早い段階で筋疲労に至る（67）。つまり、寒冷環境と比較すると、暑熱環境では2.4km走のタイムが遅くなると考えられる（26,52）。さらに、2.4km走では一定距離のタイムを測定するため、体力レベルの低い対象者は完走に長い時間を要し、結果的に長時間走ることになる。これは、体力レベルの低い対象者にとって心臓血管系の負担を増大させる可能性がある。警察官の有酸素性能力を評価するにあたって、このテストの長所と短所を**表1**に概括した。

20mマルチステージ体力テスト（20MSFT）

20MSFT（ビープテスト）は、アスリートの有酸素性能力の評価に広く利用されてきた（4,21,22,34）。近年は、オーストラリア（50,51,60）やイギリス（9）も含めて警察官への実施が増加している。アメリカではそれほど広く実施されていないが、機関によっては初任者（16,39,41,42,44）や現職者（17,48）の評価に利用されている。興味深いことに、ロサンゼルス郡保安官事務所は、採用過程における身体能力確認テスト（Validated Physical Ability Test）の一環としてかつて2.4km走を実施していたが、現在は20MSFTに移行している（46）。Dawesら（17）は、20MSFTで完了した折り返し回数について巡査のパーセンタイル順位のデータを性別および年齢別に提供している。

標準的なテスト環境を**図1**に示す。マーカーの距離は20m（15mのケースもある）で、対象者数（と監視スタッフ数）に応じてマーカーを並べる間隔を

表1　警察職員の有酸素性能力の評価における2.4km走の長所と短所	
長所	短所
備品をほとんど必要としない。	内的ペース配分によるため、対象者が自由に立ち止まったり歩いたりすることができる。
完走タイムは有酸素性能力の尺度として妥当である。	サーフェスと勾配が適切で、2.4kmを正確に計測できる場所を探す必要がある。
大多数の警察機関にはデータの蓄積があり、機関内および機関間でデータを比較することが可能である。	テストに利用されるトラックの質が施設の所在地によって異なる可能性があり、複数のテスト場所を設定することが難しい。
ほとんどの場合、20分以内にテストを終えることができる。	テスト結果が気象条件によって大きく左右される。
内的ペース配分によって、身体労作を制御することができる。	走行中の方向転換が限られているため、任務におけるランニングパフォーマンス（犯人追跡時の方向転換、加速、減速など）を示す尺度としては弱い。
自宅や地元で自由な時間にトレーニングすることができる。	体力レベルが低いと長時間走ることになる。

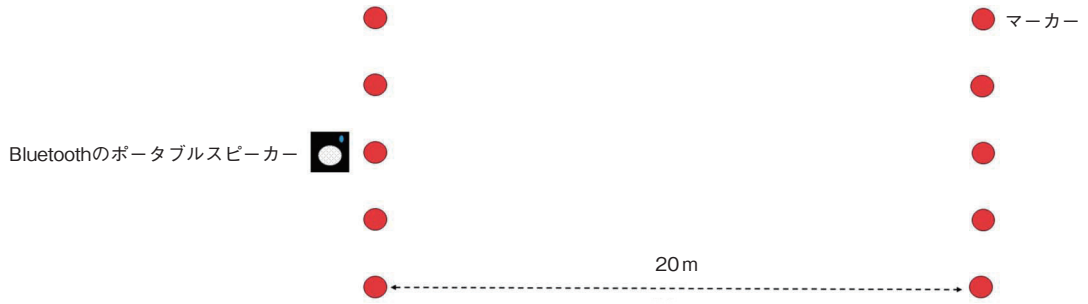


図1　20mマルチステージ体力テスト（20MFST）のテスト環境とポータブルスピーカーの設置例

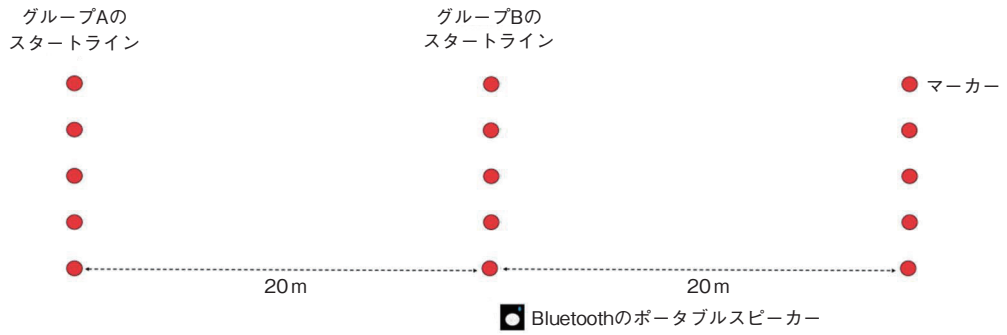


図2　2グループを対象とする20マルチステージ体力テスト（20MFST）のテスト環境

広げる。テスト開始と同時に、被験者はビープ音までにマーカー間を走って往復する（シャトルランを行なう）。警察機関の全職員を対象としたテストでは2.22m/sから開始し、その後、1分ごとに速度を0.14m/s速めてレベルを上げている(39)。ペースが速まるにつれて各レベルの折り返し回数が段階的に増加して、1分で完了する折り返し回数が増える。以前は、ポータブルステレオを利用してカセットテープかCDからビープ音を流していた(23)。しかし今日では、20MSFT用の音源を組み込んだスマートフォンやタブレットのアプリが数多く存在する。アプリとBluetoothのポータブルスピーカーを利用すれば外部電源の必要がなく、テストの実施場所を柔軟に選択することができる。テストでは、ビープ音に合わせたペースを維持できなくなるまで走らせる。ビープ音までに20m離れたマーカーを超えるか足で触れるかできなければ、1回目で警告、2回連続失敗でテスト終了となる。また、疲労困憊でもテスト終了となる。

テストを実施する候補者や初任者が多く、十分なスペースがある場合は、複数グループを対象としたテスト環境を設定することも可能である。一例を**図2**に示す。この例では、2つのグループを同時に測定するために40mを必要とする。第一グループは図の左側のマーカーからテストを開始し、第

二グループは中央のマーカーから開始する。テストが始まると、両グループともビープ音に従って左から右のマーカーへ向かって走り折り返す。このようにすれば、どちらのグループももう一方のグループを妨げることなく、同時に多数の対象者にテストを実施することが可能になる。ただし、テストを監視する十分な数のスタッフが必要である。

警察官において最も一般的な尺度は、完了した累積折り返し回数である(16,39,41)。完了した折り返し回数は絶対的尺度である。つまり折り返し回数が多いほど、警察官の重要な評価項目である有酸素性能力が高いことになる。警察官の場合、任務の多くは個人の年齢や性別によって変わることはない。したがって、体力テストはこの点を考慮して解釈する必要がある。20 MSFTのレベルごとの折り返し回数は文献(39)に示されているため、その表を利用してテスト結果を判定するとよい。折り返し回数から$\dot{V}O_2max$も推定することが可能である。この方法は、最初Légerら(34)によって提案され、のちにRamsbottomら(57)によって調整された。20 MSFTは折り返し距離が20 mであるため、屋内での実施が容易であり(39)、気象条件がテスト結果に及ぼす影響が小さい。20 MSFTで要求される方向転換は、犯人追跡などの任務に必要な動作に類似しているが(54)、年長者や膝関節痛のある警察官には負担が大きいかもしれない(48)。ただし、折り返しごとにスピードアップしていくため、20 MSFTは2.4 km走ほど長い距離を走らない。2.4 km走と等しい距離を走るには、レベル13の累積折り返し回数120回を達成する必要がある(39)。これを$\dot{V}O_2max$に換算すると約57.6 mL/kg/minに相当し(57)、2.4 km走のタイムに直すと約8分55秒に相当する。**表2**に20 MSFTの長所と短所を概括する。それらの長所と短所のいくつかは、このテストで利用される外的ペース配分と関連している。

内的ペース配分と外的ペース配分

内的ペース配分と外的ペース配分の説明はすでに述べたとおりである。ペース配分方法とは、ランナーがレースを通してランニング速度とエネルギー消費をどのように配分するかを指す(2,64)。ランナーが選ぶペース配分方法は、有酸素性能力テストのパフォーマンスに影響する可能性がある。「ネガティブなペース配分」は、後半のスピードの上昇を特徴とし、「ポジティブなペース配分」は後半のスピードの低下を特徴とする(ゴールに近づくにつれてスピードが低下する)(2,62)。距離情報は、あとどれほど走る必要があるかをランナーに伝え、ゴールに近づくにつれてスピードアップさせる効果がある(20)。

警察官が選ぶペース配分方法に関して、利用できるデータはまだ存在しない。2.4 km走のランナーは走るべき距離を心得ており、それに基づいてランニング速度を調整すると考えられる。ただし、レースでは距離情報だけでなく、内的ペース配分方法が利用されると考えられる。すでに述べたように、これは警察官の任務では一般的ではなく、多くの任務でペース配分は外的因子によって決定される(9)。例えば容疑者を追跡する場合は、容疑者のランニング速度によって決定される。容疑者の制圧や接近戦などの行動も、容疑者の身体行動という外的因子に対する警察官の身体的反応によって決定される。要するに、2.4 km走は警察官の任務を最もよく表しているとはいえない可能性がある。

これに対して20 MSFTでは、ビープ音によって外的ペース配分が課される。ランニング強度の漸増は、任務で要求される強度の変化と密接に結びついている(9)。例えば、身元確認の最中

表2　警察官の有酸素性能力の評価における20 MFSTの長所と短所

長所	短所
外的ペース配分を利用するため、任務関連課題との類似性が高い(追跡時は、犯罪者によって外的ペース配分が課される)。	学習効果がテスト結果に影響する可能性がある(高強度で走ることに慣れていない)。
気象条件がコントロールされた体育館などの屋内で実施することが容易である。求人機会を増やす目的などで複数のテスト会場を設けても、一貫した条件で実施することが可能になる。	警察機関によっては、20 MSFTを定期的に実施しておらず、データが蓄積されていない可能性がある。そのため、機関内および機関間の比較が難しい。
同時に複数の対象者を測定できるため、大勢の候補者や初任者がいる場合に有用である。	対象者の数に応じて、テストの監視スタッフの数を増やす必要がある。
20 mの長さしか必要とせず、幅は一度に測定する対象者数による。	テストで要求される方向転換は技術的要求度が高く、年長者や下半身の既往歴のある職員には負担が大きい可能性がある。
体力レベルが低ければ早期にテストを中断することが可能であり、傷害リスクを低減させることができる。	多くの備品(コーン、スマートフォン／タブレット／ポータブルスピーカー)が必要である。
自宅や地元で自由な時間にトレーニングすることができる。	体力レベルが低いと長時間走ることになる。

に犯罪者が逮捕に抵抗し、直ちに追跡しなければならないとする(19)。警察官は、この種の強度の変化や身体的要求に耐える身体的能力が自分にあるかどうかを知る必要がある。シャトルランの結果はこの能力に関するフィードバックを与えるだけではない。20MSFTでは、対象者は失敗するまで走り続ける必要があるが、自発的にテストを中断することもできる。主観的情報ではあるが、これは有用な情報である。入学時の初任者の体力を20MSFTによって測定する際に、身体能力の限界に達する前にテストを中断する対象者がいたとする。これは、その対象者の精神的レジリエンス(回復力)と関連する可能性がある。精神的レジリエンスは在学中のトレーニング過程においても発達するが(7,36)、任務による精神的ストレスが高い(24)警察官にとって重要な特性である(63)。20MSFTのパフォーマンスは、対象者の有酸素性能力の限界を伝えるだけでなく、精神的レジリエンスも伝える。ただし、これは2.4km走についても当てはまると考えられる。初任者は、内的ペース配分を維持する十分な精神的強さを有していない可能性があるからである。

20MSFTのこの長所は短所にもなる。アメリカでは、ほぼすべての年齢層で身体活動が減少している(10,65)。つまり、多くの人々は最大限の身体能力を発揮しなければならない状況に曝されていないと考えられる。したがって、学習効果が20MSFTの結果に影響する可能性があり(1,39,41)、この点を念頭に置いてテストを実施する必要がある。Lockieら(39)は、男性463名、女性87名、合計550名の入学前の初任者を対象として、2.4km走と20MSFTの関係を分析した。その結果、2つのテストの間には有意な関係が存在したが(相関係数−0.57)、予測される関係は弱かった(決定係数0.32)。さらに、2.4km走から推定される$\dot{V}O_2max$は、20MSFTから推定される$\dot{V}O_2max$よりも有意に大きかった($p<0.01$、それぞれ45.07±4.82mL/kg/minと34.34±5.53mL/kg/min)。Lockieら(39)はこの結果の一因として、初任者は20MSFTよりも2.4km走の要求に慣れていたことを挙げている。これは特に、20MSFTは要求されるランニング強度が高く、また、折り返し後の方向転換で高い動作テクニックが求められることと関係していた。

もうひとつ注意しなければならないことは、20MSFTの特徴である高強度ランニングは特異的なトレーニングを必要とすることである。Lockieらは先に挙げた研究のフォローアップ研究(41)において、男性276名、女性50名、合計326名の初任者を対象として、卒業後トレーニングにおける2.4km走と20MSFTの関係を分析した。この機関の在学中のトレーニングは、ロング・スロー・ディスタンスランニングに重点を置くものであった(37,41)。調査の結果、2.4km走と20MSFTの関係は卒業後も有意であったが、入学前ほど強い関係は認められなかった(相関係数−0.49)(41)。また、2つのテストの予測される関係も弱かった(決定係数0.24)。これらの結果は、在学中の初任者における高強度ランニングと方向転換のトレーニングの限界を示している可能性がある(41)。体力レベルのモニタリングに20MSFTを利用するならば、このテスト結果の向上は有酸素性能力のコンディショニングだけでなく、高強度運動と方向転換の能力も示す可能性がある。これらの体力特性やテクニック特性は、警察官の重要な任務に適用できる可能性がある(6,15,37)。

さらに、ほかのフィールドベースの最大ランニングテストでは、外的刺激を利用して有酸素性能力を測定していることにも注意する必要がある。Yo-Yo IRT(Yo-Yo間欠性回復力テスト)にはレベル1とレベル2の2つのバージョンが存在し、幅広い競技において有酸素性高強度ランニングのパフォーマンス測定に利用されている(5)。30-15IFT(30-15間欠性体力テスト)もアスリートに対して広く実施されており(27)、オーストラリアの一部の警察機関でも取り入れられている(51)。しかし、20MSFTの高強度ランニングに伴う問題は、Yo-Yo IRTや30-15IFTなどではさらに強まる可能性が高い。この2つのテストは、警察官の候補者、初任者、一般勤務の警察官よりも、より高度な訓練を受けた専門部隊の隊員(SWATなど)に適していると考えられる。

現場への応用と結論

本稿では、警察官に対する2.4km走と20MSFTの利用について論じた。それぞれのテストの長所と短所を指摘し、現在、アメリカではあまり実施されていない20MSFTの潜在的な価値を明らかにした。20MSFTにも短所がないわけではない。しかし、外的ペース配分が利用される点では、警察官の任務をよく反映しているといえる。20MSFTで要求される有酸素性能力、高強度ランニング、方向転換能力(加速と減速の反復)は、非常に多くの警察官の任務に効果的に適用できる可能性がある。加えて、テストに要するスペースが小さく、屋内で実施できる点で非常に実用的であり、テストの実施場所を柔軟に選ぶことができる。さらに、有酸素性能力やコンディショニングだけでなく、レジリエンスも推測できる可能性がある。これは、精神的レジリエンスの発達が在学中のトレーニングの重要な成果となる初任者において特に大きな価値を有する(7,36)。有酸素性パフォーマンスを測定する際に、慣習に従って2.4km走を実施するのではなく、適切な場合には、20MSFTなどに

よる評価を検討するべきである。これは、2.4km走を利用するべきではないというわけではなく、20MSFTには、警察官の候補者、初任者、現職者にとって付加的な利点が存在するということである。◆

References

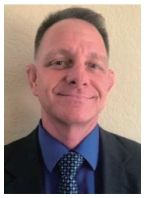
1. Aandstad A, Holme I, Berntsen S, Anderssen SA. Validity and reliability of the 20-meter shuttle run test in military personnel. *Mil Med* 176: 513–518, 2011.
2. Abbiss CR, Laursen PB. Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Med* 38: 239–252, 2008.
3. Arvey RD, Landon TE, Nutting SM, Maxwell SE. Development of physical ability tests for police officers: A construct validation approach. *J Appl Psychol* 77: 996–1009, 1992.
4. Aziz AR, Mukherjee S, Chia MY, Teh KC. Relationship between measured maximal oxygen uptake and aerobic endurance performance with running repeated sprint ability in young elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 47: 401–407, 2007.
5. Bangsbo J, Iaia FM, Krustrup P. The yo-yo intermittent Recovery test. *Sports Med* 38: 37–51, 2008.
6. Beck AQ, Clasey JL, Yates JW, et al. Relationship of physical fitness measures vs. occupational physical ability in campus law enforcement officers. *J Strength Cond Res* 29: 2340–2350, 2015.
7. Berg BL. First day at the police academy: Stress-Reaction-Training as a screeningout technique. *J Contemp Crim Justice* 6: 89–105, 1990.
8. Bloodgood AM, Dawes JJ, Orr RM, et al. Effects of sex and age on physical testing performance for law enforcement agency candidates: Implications for academy training. *J Strength Cond Res* 2019. doi: 10.1519/jsc.0000000000003207 In press.
9. Brewer J, Buckle P, Castle P. The use of work place physiological measurements to establish the minimum fitness standards required for entry into the United Kingdom Police Service. *J Athl Enhancement* 2, 2013. doi:10.4172/2324-9080.1000121.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Physical activity levels of high School students—United States, 2010. *MMWR* 60: 773–777, 2011.
11. Cesario KA, Dulla JM, Moreno MR, et al. Relationships between assessments in a physical ability test for law enforcement: Is there redundancy in certain assessments? *Int J Exerc Sci* 11: 1063–1073, 2018.
12. Cocke C, Dawes J, Orr RM. The use of 2 conditioning programs and the fitness characteristics of police academy cadets. *J Athl Train* 51: 887–896, 2016.
13. Crawley AA, Sherman RA, Crawley WR, Cosio-Lima LM. Physical fitness of police academy cadets: Baseline characteristics and changes during a 16-week academy. *J Strength Cond Res* 30: 1416–1424, 2016.
14. Davis MR, Easter RL, Carlock JM, et al. Self-reported physical tasks and exercise training in Special Weapons and Tactics (SWAT) teams. *J Strength Cond Res* 30: 3242–3248, 2016.
15. Dawes JJ, Lindsay K, Bero J, et al. Physical fitness characteristics of high vs. low performers on an occupationally specific physical agility test for patrol officers. *J Strength Cond Res* 31: 2808–2815, 2017.
16. Dawes JJ, Lockie RG, Orr RM, Kornhauser C, Holmes RJ. Initial fitness testing scores as a predictor of police academy graduation. *J Aust Strength Cond* 27: 30– 37, 2019.
17. Dawes JJ, Orr RM, Flores RR, et al. A physical fitness profile of state highway patrol officers by gender and age. *Ann Occup Environ Med* 29: 16, 2017.
18. Dawes JJ, Orr RM, Siekaniec CL, Vanderwoude AA, Pope R. Associations between anthropometric characteristics and physical performance in male law enforcement officers: A retrospective cohort study. *Ann Occup Environ Med* 28: 26, 2016.
19. Decker A, Orr RM, Pope R, Hinton B. Physiological demands of law enforcement occupational tasks in Australian police officers. *J Aust Strength Cond* 24: 78–79, 2016.
20. Faulkner J, Arnold T, Eston R. Effect of accurate and inaccurate distance feedback on performance markers and pacing strategies during running. *Scand J Med Sci Sports* 21: e176–183, 2011.
21. Gabbett T, Georgieff B. Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *J Strength Cond Res* 21: 902–908, 2007.
22. Gabbett T, Georgieff B, Anderson S, et al. Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. *J Strength Cond Res* 20: 29–35, 2006.
23. Gabbett TJ. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. *Br J Sports Med* 34: 303–307, 2000.
24. Garbarino S, Cuomo G, Chiorri C, Magnavita N. Association of work-related stress with mental health problems in a special police force unit. *BMJ Open* 3: e002791, 2013.
25. George JD, Vehrs PR, Allsen PE, Fellingham GW, Fisher AG. VO2max estimation from a submaximal 1-mile track jog for fit college-age individuals. *Med Sci Sports Exerc* 25: 401–406, 1993.
26. Gonzalez-Alonso J, Teller C, Andersen SL, et al. Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *J Appl Physiol* 86: 1032–1039, 1999.
27. Grgic J, Lazinica B, Pedisic Z. Test-retest reliability of the 30–15 intermittent fitness test: A systematic review. *J Sport Health Sci* 2020. 10.1016/ j.jshs.2020.1004.1010.
28. Gumieniak RJ, Jamnik VK, Gledhill N. Catalog of Canadian fitness screening protocols for public safety occupations that qualify as a bona fide occupational requirement. *J Strength Cond Res* 27: 1168–1173, 2013.
29. Heinrich KM, Spencer V, Fehl N, Poston WS. Mission essential fitness: Comparison of functional circuit training to traditional Army physical training for active duty military. *Mil Med* 177: 1125–1130, 2012.
30. Jackson AS, Sui X, He ´ bert JR, Church TS, Blair SN. Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. *Arch Intern Med* 169: 1781–1787, 2009.
31. Jones BH, Bovee MW, Harris JM III, Cowan DN. Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *Am J Sports Med* 21: 705–710, 1993.
32. Knapik JJ, Sharp MA, Canham-Chervak M, et al. Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. *Med Sci Sports Exerc* 33: 946–954, 2001.
33. Lagestad P, van den Tillaar R. A comparison of training and physical performance of police students at the start and the end of three-year police education. *J Strength Cond Res* 28: 1394–1400, 2014.
34. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 6: 93–101, 1988.
35. Lockie RG, Balfany K, Bloodgood AM, et al. The influence of physical fitness on

reasons for academy separation in law enforcement recruits. *Int J Environ Res Public Health* 16: 372, 2019.
36. Lockie RG, Cesario KA, Bloodgood AM, Moreno MR. Heart rate response to psychological stress: Importance of stress education for law enforcement recruits. *TSAC Rep* 51: 4–7, 2018.
37. Lockie RG, Dawes JJ, Balfany K, et al. Physical fitness characteristics that relate to Work Sample Test Battery performance in law enforcement recruits. *Int J Environ Res Public Health* 15: 2477, 2018.
38. Lockie RG, Dawes JJ, Kornhauser CL, Holmes RJ. Cross-sectional and retrospective cohort analysis of the effects of age on flexibility, strength endurance, lower-body power, and aerobic fitness in law enforcement officers. *J Strength Cond Res* 33: 451–458, 2019.
39. Lockie RG, Dawes JJ, Moreno MR, et al. Relationship between the 20-m multistage fitness test and 2.4-km run in law enforcement recruits. *J Strength Cond Res* 2019 doi:10.1519/ jsc.0000000000003217 In press.
40. Lockie RG, Dawes JJ, Orr RM, Dulla JM. Recruit fitness standards from a large law enforcement agency: Between-class comparisons, percentile rankings, and implications for physical training. *J Strength Cond Res* 34: 934–941, 2020.
41. Lockie RG, Hernandez JA, Moreno MR, et al. 2.4-km run and 20-m multistage fitness test relationships in law enforcement recruits after academy training. *J Strength Cond Res* 34: 942– 945, 2020.
42. Lockie RG, Moreno MR, Cesario KA, et al. The effects of aerobic fitness on day one physical training session completion in law enforcement recruits. *J Trainol* 8: 1–4, 2019.
43. Lockie RG, Orr RM, Stierli M, et al. The physical characteristics by sex and age for custody assistants from a law enforcement agency. *J Strength Cond Res* 33: 2223–2232, 2019.
44. Lockie RG, Ruvalcaba TR, Stierli M, et al. Waist circumference and waist-to-hip ratio in law enforcement agency recruits: Relationship to performance in physical fitness tests. *J Strength Cond Res* 34: 1666–1675, 2020.
45. Lockie RG, Stierli M, Dawes JJ, et al. Are there similarities in physical fitness characteristics of successful candidates attending law enforcement training regardless of training cohort? *J Trainol* 7: 5–9, 2018.
46. Los Angeles County Sheriff's Department. *Validated Physical Ablity Test*. 2019. Available at: https://lasd. org/careers/physicaltest/. Accessed July 27, 2020.
47. Moreno MR, Dulla JM, Dawes JJ, et al. Lower-body power and its relationship with body drag velocity in law enforcement recruits. *Int J Exerc Sci* 12: 847–858, 2019.
48. Moreno MR, Lockie RG, Kornhauser CL, Holmes RJ, Dawes JJ. A preliminary analysis of the relationship between the multistage fitness test and 300-m run in law enforcement officers: Implications for fitness assessment. *Int J Exerc Sci* 11: 730–738, 2018.
49. Orr R, Dawes JJ, Pope R, Terry J. Assessing differences in anthropometric and fitness characteristics between police academy cadets and incumbent officers. *J Strength Cond Res* 32: 2632–2641, 2018.
50. Orr RM, Caust E, Hinton B, Pope R. Selecting the best of the best: Associations between anthropometric and fitness assessment results and success in police specialist selection. *Int J Exerc Sci* 11: 785–796, 2018.
51. Orr RM, Ford K, Stierli M. Implementation of an ability-based training program in police force recruits. *J Strength Cond Res* 30: 2781–2787, 2016.
52. Parkin J, Carey M, Zhao S, Febbraio M. Effect of ambient temperature on human skeletal muscle metabolism during fatiguing submaximal exercise. *J Appl Physiol* 86: 902–908, 1999.
53. Plat MJ, Frings-Dresen MH, Sluiter JK. A systematic review of job-specific workers' health surveillance activities for firefighting, ambulance, police and military personnel. *Int Arch Occup Environ Health* 84: 839–857, 2011.
54. Post BK, Dawes JJ, Lockie RG. Relationships between tests of strength, power, and speed and the 75-yard pursuit run. *J Strength Cond Res* 2019. doi: 10.1519/ jsc.0000000000003398 In press.
55. Pryor RR, Colburn D, Crill MT, Hostler DP, Suyama J. Fitness characteristics of a suburban special weapons and tactics team. *J Strength Cond Res* 26: 752–757, 2012.
56. Ramey SL, Downing NR, Knoblauch A. Developing strategic interventions to reduce cardiovascular disease risk among law enforcement officers: The art and science of data triangulation. *Am Assoc Occup Health Nurses J* 56: 54–62, 2008.
57. Ramsbottom R, Brewer J, Williams C. A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *Br J Sports Med* 22: 141–144, 1988.
58. Rhea MR, Peterson MD. Tests, data analysis, and conclusions. In: *NSCA's Guide to Tests and Assessments*. Miller T, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2012, pp. 1–13.
59. Ricciardi R, Deuster PA, Talbot LA. Metabolic demands of body armor on physical performance in simulated conditions. *Mil Med* 173: 817–824, 2008.
60. Robinson J, Roberts A, Irving S, Orr RM. Aerobic fitness is of greater importance than strength and power in the load carriage performance of specialist police. *Int J Exerc Sci* 11: 987–998, 2018.
61. Shusko M, Benedetti L, Korre M, et al. Recruit fitness as a predictor of police academy graduation. *Occup Med* 67: 555–561, 2017.
62. St Clair Gibson A, Lambert EV, Rauch LH, et al. The role of information processing between the brain and peripheral physiological systems in pacing and perception of effort. *Sports Med* 36: 705– 722, 2006.
63. Szivak TK, Kraemer WJ. Physiological readiness and resilience: Pillars of military preparedness. *J Strength Cond Res* 29: S34–S39, 2015.
64. Tomazini F, Pasqua LA, Damasceno MV, et al. Head-to-head running race simulation alters pacing strategy, performance, and mood state. *Physiol Behav* 149: 39–44, 2015.
65. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, et al. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 40: 181–188, 2008.
66. Violanti JM, Ma CC, Fekedulegn D, et al. Associations between body fat percentage and fitness among police officers: A statewide study. *Saf Health Work* 8: 36– 41, 2017.
67. Zhao J, Lorenzo S, An N, et al. Effects of heat and different humidity levels on aerobic and anaerobic exercise performance in athletes. *J Exerc Sci Fit* 11: 35–41, 2013.
68. Zimmerman FH. Cardiovascular disease and risk factors in law enforcement personnel: A comprehensive review. *Cardiol Rev* 20: 159–166, 2012.

From Strength and Conditioning Journal
Volume 43, Number 6, pages 68-75.

著者紹介

Robert Lockie：
California State Universityの身体運動学科のストレングス＆コンディショニングの准教授。



Lt. Joseph M. Dulla：
ロサンゼルス郡保安官事務所に31年間勤務し、初任者訓練ユニットに配属。

Robin M. Orr：
Bond Universityの理学療法の准教授であり、Bond University Tactical Research Unitを率いる。また、Australian Army Reserveのヒューマン・パフォーマンスオフィサーであり、Tactical Strength and Conditioning Reportの編集者でもある。

J. Jay Dawes：
Oklahoma State Universityの身体運動学、応用健康学、レクリエーション学部の応用運動学の助教。

NEXT 6月号（2023年5月25日発行）

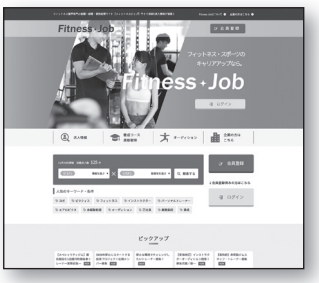
特集 スポーツ健康まちづくり最前線

第一線で活躍するインストラクター・トレーナーのインタビュー記事や求人・養成情報も盛りだくさん！
更なるキャリアアップのお供にぜひご活用ください。☆バックナンバーのご注文も受付中！（在庫ある限り）

インストラクター・トレーナーの
キャリアマガジン
NEXT

トレーナーの求人・養成
セミナー情報量NO.1
Fitness Job

月刊NEXT
毎月25日発行
※施設への無料配布（5部以上）
を承ります。
一部売り（送料一律390円）も受付中！
お電話かメールにてお申し込みください。



Fitness Job
求人情報や講座情報を随時UP
新鮮な情報を、
業界随一のボリュームで提供しています！

広告出稿企業も募集中！
優秀なトレーナーやインストラクターを募集したい企業様、運動指導者向けの講座や資格を発行されている団体様はぜひこの機会に広告を掲載してみませんか？ NEXT 編集部までお気軽にお問い合わせください。

株式会社クラブビジネスジャパン TEL:03-5459-2841 www.fitnessclub.jp/next info@fitnessclub.jp