الجامعة المستنصرية
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
المؤتمر العلمي الخامس
لعلوم الرياضة
2024

دراسة مقارنة استخدام الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهاتف الذكي في تحليل بعض المتغيرات البايوميكانيكية في السباحة الحرة

عمر مزهر مالك[1] ، زياد طارق شاكر[2]
[2 1]كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة المستنصرية
ziyad_shaker@uomustansiriyah.edu.iq ، omar.muzhar@uomustansiriyah.edu.iq

مستخلص البحث

تناول البحث أهمية استخدام الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهواتف الذكية في تحليل الأداء في السباحة الحرة. يتمحور الهدف من البحث حول مقارنة فعالية هذين النوعين من الكاميرات في تحليل بعض المتغيرات البايوميكانيكية للسباحة الحرة، مما يساعد على فهم تأثير كل نوع من الكاميرات على دقة التحليل ونتائج البحث.توضح المشكلة الرئيسية في قلة الدراسات التقييمية التي تقارن بين الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهواتف الذكية في تحليل أداء السباح، مما يؤدي إلى نقص في الفهم الدقيق لتأثير التكنولوجيا على تطوير تدريب السباحة.يعتمد البحث على منهج وصفي، ويستخدم استبيانًا كأداة لجمع البيانات. كما يحدد البحث مجموعة من المتغيرات البايوميكانيكية التي يتم تحليلها باستخدام الكاميرات.تظهر النتائج أن الكاميرا الاحترافية تفوقت في دقة تحليل بعض المتغيرات الحركية في اللقطات القريبة والبعيدة بشرط استخدام العدسات المناسبة، أما في التصوير المتحرك فتقاربت النتائج بشكل كبير بشرط تفعيل وضع ثبات التصوير المتحرك في الهاتف الذكي. أما التصوير تحت الماء نلاحظ تفوق كاميرات الهاتف الذكي في تحليل متغيرات المستخرجة للأداء تحت الماء. كما يُشدد البحث على أهمية مواصلة البحوث لتقييم استخدام الكاميرات في رياضات أخرى، وتوعية المدربين والرياضيين بفعالية استخدام الأدوات المتاحة لتحسين الأداء الرياضي

الكلمات المفتاحية: السباحة الحرة، كاميرات الهواتف الذكية، كاميرات احترافية، تحليل الأداء الرياضي، متغيرات البايوميكانيكية

A comparative study of using professional cameras and smartphone cameras in analyzing some biomechanical variables in freestyle swimming

[1]Omar Mizher Malik, [2]Ziad Tariq Shaker
[1 2]College of Physical Education and Sports Sciences / Al-Mustansiriya University

Abstract:

The research addresses the importance of using professional cameras and smartphone cameras in analyzing performance in freestyle swimming. The research objective revolves around comparing the effectiveness of these two types of cameras in analyzing some biomechanical variables of freestyle swimming, aiding in understanding the impact of each type of camera on the accuracy of analysis and research results. The main problem highlighted is the scarcity of evaluative studies comparing professional cameras and smartphone cameras in analyzing swimmers' performance, leading to a lack of precise understanding of the technology's impact on swimming training development. The research relies on a descriptive methodology, utilizing a questionnaire as a data collection tool. Additionally, the research identifies a set of biomechanical variables analyzed using the cameras. Results indicate that professional cameras outperform in the accuracy of analyzing certain biomechanical variables in both close and distant shots, provided suitable lenses are used. As for motion capture, results significantly converge, provided motion stabilization mode is activated in smartphones. Smartphone cameras excel at analyzing variables underwater. The research emphasizes the importance of continuing research to evaluate the use of cameras in other sports and raising awareness among coaches and athletes about effectively using available tools to enhance athletic performance.

Keywords: Freestyle swimming, Smartphone cameras, Professional cameras, Athletic performance analysis, Biomechanical variables

المقدمة وأهمية البحث

تعتبر السباحة الحرة من بين الرياضات التي تحظى بشعبية كبيرة واسعة الانتشار حول العالم، حيث تجمع بين المتعة واللياقة البدنية والتحدي. تتطلب هذه الرياضة توفر مهارات تقنية وبدنية عالية لتحقيق الأداء الأمثل، سواء كان الهدف التنافس في البطولات أو مجرد ممارسة النشاط الرياضي للترفيه والصحة.توفير بيئة مائية مناسبة والتدريب المستمر هو جوهر نجاح السباحين في تطوير مهاراتهم وتحسين أدائهم. لذلك، فإن فهم العوامل التي تؤثر على الأداء في السباحة الحرة يعتبر أمرًا بالغ الأهمية للمدربين واللاعبين على حد سواء. ((13 :645-646). (3: 242-249) (4: 831-842) بجانب التقنيات التقليدية المستخدمة في تحليل أداء السباحين، تأتي التكنولوجيا الحديثة لتقديم حلول مبتكرة وفعالة. ومن بين هذه التقنيات، تأتي الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهواتف الذكية لتوثيق وتحليل حركات السباحين بشكل دقيق وموثوق (1:1-10) (2: 1-14) (10 : 110-114) (12 : 554-555) في هذا السياق، يسعى هذا البحث إلى استكشاف وتقييم فعالية استخدام الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهواتف الذكية في تحليل بعض المتغيرات البايوميكانيكية المهمة في السباحة الحرة. لذا تكمن أهمية البحث إلى فهم مدى تأثير كل من الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهواتف الذكية على دقة التحليل ونتائج البحث، ومن ثم تقديم التوصيات الملائمة لتحسين استخدام هذه التقنيات في تطوير أداء السباحين.

مشكلة البحث

رغم أهمية السباحة الحرة كرياضة شاملة وتطور التكنولوجيا في مجال التحليل الحركي، إلا أن هناك حاجة ملحة إلى دراسات تقييمية تفصيلية لفعالية استخدام الكاميرات الاحترافية مقارنة بكاميرات الهواتف الذكية في تحليل المتغيرات البايوميكانيكية للسباحة الحرة. يعاني الباحثون والمدربون في مجال السباحة من نقص في الأبحاث التي تحدد الفروق الدقيقة بين الأداء الحالي والأداء المحسن بفضل استخدام التكنولوجيا المتقدمة في التحليل الحركي. وبالتالي، فإن الإجابة على هذه المشكلة ستساهم في تحسين التقنيات المستخدمة في تحليل أداء السباحين وتحسين النتائج التي يمكن تحقيقها في تطوير تدريب السباحة

هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى مقارنة فعالية استخدام الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهواتف الذكية في تحليل بعض المتغيرات البايوميكانيكية في السباحة الحرة. للوصول إلى فهم مدى تأثير كل من الكامرتين على دقة التحليل ونتائج البحث، مما يمكن من تحديد أفضل الكامرتين لاستخدامها في تقييم وتطوير أداء السباحين

فرض البحث

هل أن استخدام الكاميرات الاحترافية سيؤدي إلى تحليل أدق وأكثر دقة للمتغيرات البايوميكانيكية مقارنة بكاميرات الهواتف الذكية؟

مجالات البحث

المجال البشري/ سباح منتخب وطني.

المجال الزمني/ للفترة من 12/10 /2023 ولغاية 2024/1/30

المجال المكاني/ مسبح الشعب الأولمبي

منهج البحث

أستخدم المنهج الوصفي بدلالة العلاقات الارتباطية لملائمته طبيعة المشكلة.

أدوات ووسائل جمع المعلومات

- استمارة استبيان. ملحق (1)

تحديد المتغيرات

اختيار الكاميرات

تم اختيار اكثر الكاميرات شيوعا بين الإصدارات الحديثة التي تجمع بين الاحترافية وسهولة العمل

1- **كاميرا احترافية Nikon 850D**
2- **كاميرة هاتف Samsung Galaxy S23 Ultra**

يبين جدول (1) مقارنة بين اهم مواصفات الكاميرات المستخدمة في البحث وتم اخذ المعلومات من المواقع الرسمية للشركات المصنعة لها (16) (17)

كاميرا Nikon 850D	هاتف Samsung Galaxy S23 Ultra.
مستشعر الصورة:	
• نوع المستشعر: CMOS APS-C • دقة المستشعر: 24.2 ميجا بكسل • حجم المستشعر: 23.5 × 15.6 مم • معالج الصور: DIGIC 8	• **الكاميرا الرئيسية** 200 **:**ميجا بكسل، مستشعر ISOCELL HP2، فتحة عدسة f/1.7 ، التركيز التلقائيPDAF ، OIS. • **الكاميرا فائقة الاتساع** 12 **:**ميجا بكسل، فتحة عدسة f/2.2 ، مجال رؤية 120 درجة. • **الكاميرا المقربة** 10 **:**ميجا بكسل، تقريب بصري x3، فتحة عدسة f/2.4 ، OIS. • **الكاميرا المقربة** 10 **:**ميجا بكسل، تقريب بصري x10، فتحة عدسة f/4.9 ، OIS.
التركيز البؤري:	
• نقاط التركيز البؤري: 45 نقطة، منها 39 نقطة من نوع Cross-type • نطاق التركيز البؤري: من -2 إلى +18EV	• تقنية Dual Pixel PDAF للتركيز التلقائي السريع والدقيق. • تقنية Super Night Mode لتحسين التصوير في الإضاءة المنخفضة. • تقنية Space Zoom للتقريب حتى x.100 • تقنية Director's View لتصوير الفيديو من مختلف الزوايا.gleichzeitig
الشاشة:	
• نوع الشاشة: شاشة LCD تعمل باللمس • حجم الشاشة: 3 بوصة • دقة الشاشة: 1.04 مليون نقطة	• نوع الشاشة Dynamic AMOLED 2X . • حجم الشاشة: 6.1 بوصة • دقة الشاشة 1440 x 3088
تسجيل الفيديو:	
• دقة الفيديو: 4 K UHD (3840 x2160)بمعدل 30 إطارًا في الثانية • صيغة الفيديو: MOV / MP4	• تسجيل فيديو بدقة 8 Kبمعدل 30 إطارًا في الثانية. • تسجيل فيديو بدقة 4 Kبمعدل 60 إطارًا في الثانية. • تسجيل فيديو بدقة 1080 pبمعدل 240 إطارًا في الثانية.
الذاكرة:	
• نوع بطاقة الذاكرة : SD/SDHC/SDXC • عدد فتحات بطاقة الذاكرة: 1	• الذاكرة 12(كيكا بايت) • سعة التخزين 256 (كيكا بايت) • سعة التخزين المتاحة 216.6 (كيكا بايت
الوزن:	
• وزن الكاميرا مع البطارية: 475 جرام	• وزن الهاتف مع البطارية 233 جرام
مميزات أخرى:	
• اتصال Wi-Fi وBluetooth • شاشة LCD قابلة للطي • منفذUSB	• الهاتف مقاوم للماء والغبار بشهادة IP68 • ويقاوم ضغط الماء حتى متر ونصف

اختيار اللقطات

تم اختيار اربع لقطات شائعة لتصوير المواد الفلمية لفعالية السباحة داخل الحوض الأولمبي لكونها اكثر اللقطات الشائعة لهذا النوع من التحليل. (1:1-10)، (2: 1-14) (7: 535-544) (8: 512-518) (9: 138-143).

1- لقطة بعيدة: واستخدمت اللقطة لاستخراج المتغيرات الأتية

a. زمن الإنجاز

b. زمن الطيران

c. زمن الانسياب

d. تردد الضربات

e. طول الضربات

2- لقطة قريبة: وتستخدم لاستخراج المتغيرات الأتية

a. زاوية الطيران

b. زاوية الدخول

c. زمن الاستجابة

3- لقطة متابعة (متحركة)عامة: واستخدمت لاستخراج المتغيرات الأتية

a. سرعة الذراع.

b. سرعة الساق.

c. سرعة الجسم:

d. زاوية دخول كف اليد

4- لقطة قريبة تحت الماء واستخدمت لاستخراج المتغيرات الأتية

a. مسار الكف

b. زاوية المرفق

c. سرعة السحب الزاوية.

التجربة الاستطلاعية

تمت أجراء التجربة الاستطلاعية في يوم السبت الموافق 2023/12/16 لبيان صلاحية الأدوات ومسافة التصوير اللازم للحصول على افضل النتائج وجودة المواد الفلمية المصورة من قبل الباحثان.

التجربة الرئيسية

بعد أن تأكدا بأن لا يوجد معيق يؤثر على عملية التصوير وبوجود السباح نموذج (Model) باشرا بتصوير التجربة الرئيسية في يوم السبت الموافق 2023/12/23

تم ا تصوير المتغيرات في 7 محاولات وهي

1- تصوير اللقطة البعيدة من اعلى المدرجات بزاوية مرتفعة High Angle لكلا الكاميرات لفعالية 50 متر حرة كاملة، وكانت الكاميرا مثبته على حامل ثلاثي، بعدسة قصيرة البعد البؤري (35mm) ذات الزاوية الواسعة، أما الهاتف مثبت حامل ثلاثي أيضا ومن ضبط التصوير تم اختيار وضع التصوير الواسع (0.5)
2- تصوير اللقطة القريبة للكاميرا الاحترافية لمرحلة البداية وكانت الكاميرا مثبته على حامل ثلاثي على بعد 2 متر من حافة الحوض، بعدسة طويلة البعد البؤري (70mm) ذات الزاوية الضيقة
3- تصوير اللقطة القريبة لكاميرا الهاتف لمرحلة البداية وكان الهاتف مثبت حامل ثلاثي بعد 2 متر من حافة الحوض، ومن ضبط التصوير تم اختيار وضع التصوير الاعتيادي (1.0)
4- تصوير لقطة المتابعة العامة للكاميرا الاحترافية لمسافة 30 متر، وكانت الكاميرا مثبته على (Steadicam) وضبط وضع (truck) في الإعدادات، بعدسة اعتيادية (50mm)
5- تصوير لقطة المتابعة العامة لكاميرا الهاتف لمسافة 30 متر وكانت الهاتف مثبته على (Steadicam) خاص بالهواتف وضبط وضع (ثبات التصوير المتحرك) في الإعدادات
6- تصوير القطة القريبة تحت الماء لكاميرا الهاتف لمسافة 8 متر تم تثبيت الهاتف على عصا (selfie)، وإدخال الهاتف بالماء على عمق (1) متر وعلى بعد 3 متر عن السباح وعلى بعد 20 متر من بداية الحوض

- تم تحليل المواد الفلمية ببرنامج كينوفيا

- لم يتمكن الباحثان من تصوير تحت الماء باستخدام الكاميرا الاحترافية كونها غير مصممة للتصوير تحت الماء
- تم عرض المواد الفلمية مع نتائج التحليل على 10 خبراء وتم تسجيل أراءهم عبر استمارة التقييم (ملحق 1) وتم جمع البيانات واستخراج البيانات الرقمية الخام منها

الوسائل الإحصائية

تم استخدام برنامج spss لمعالجة النتائج الإحصائية لإيجاد معامل الارتباط البسيط (**Paired Samples Test**)

عرض وتحليل ومناقشة النتائج

جدول (2) يبين النتائج الإحصائية المستخرجة من النتائج الخام باستخدام برنامج spssإصدار 26

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	زمن الإنجاز كاميرا زمن الإنجاز موبايل	1.200	1.687	.533	-.006	2.406	2.250	9	.051
Pair 2	زمن الطيران كاميرا - زمن الطيران موبايل	.400	.843	.267	-.203	1.003	1.500	9	.168
Pair 3	زمن الانسياب كاميرا - زمن الانسياب موبايل	1.500	1.716	.543	.272	2.728	2.764	9	.022
Pair 4	تردد الضربات كاميرا - تردد الضربات موبايل	1.100	1.370	.433	.120	2.080	2.538	9	.032
Pair 5	طول الضربات كاميرا - طول الضربات موبايل	.500	1.269	.401	-.408	1.408	1.246	9	.244
Pair 6	زاوية الطيران كاميرا - زاوية الطيران موبايل	.200	1.398	.442	-.800	1.200	.452	9	.662
Pair 7	زاوية لدخول كاميرا – زاوية لدخول موبايل	.800	1.398	.442	-.200	1.800	1.809	9	.104
Pair 8	زمن لاستجابة كاميرا - زمن الاستجابة موبايل	.900	1.792	.567	-.382	2.182	1.588	9	.147
Pair 10	زاوية دخول كف كاميرا - زاوية دخول كف موبايل	1.900	1.792	.567	.618	3.182	3.353	9	.008
Pair 11	سرعة الذراع كاميرا - سرعة الذراع موبايل	.700	1.767	.559	-.564	1.964	1.253	9	.242
Pair 12	تردد ضربات الرحلين كاميرا – تردد ضربات الرحلين موبايل	1.600	1.075	.340	.831	2.369	4.707	9	.001
Pair 13	السرعة الانتقالية للجسم كاميرا - السرعة الانتقالية للجسم موبايل	.600	1.776	.562	-.671	1.871	1.068	9	.313
Pair 14	مسار الكف كاميرا - مسار الكف موبايل	-8.100	1.370	.433	-9.080	-7.120	-18.692	9	.000
Pair 15	السرعة الزاوية للدوران كاميرا - السرعة الزاوية للدوران موبايل	-7.900	1.370	.433	-8.880	-6.920	-18.231	9	.000
Pair 16	سرعة السحب الزاوية كاميرا – سرعة السحب الزاوية موبايل	-7.000	1.414	.447	-8.012	-5.988	-15.652	9	.000

مما يلاحظ في جدول (2) تفوق الكاميرا الاحترافية في دقة الحصول على متغيرات اللقطة الواسعة (زمن الإنجاز، زمن الطيران، زمن الانسياب، تردد الضربات، طول الضربات) واللقطة القريبة (زاوية الطيران، زاوية الدخول، زمن الاستجابة) ويعزو الباحثان هذه النتيجة الى تفوق حساسات الكاميرا الاحترافية في التصوير الثابت البعيد والقريب واستعمال العدسات المرفقة باحترافية.ويلاحظ في جدول (2) تقارب في نتائج متغيرات اللقطة المتحركة (سرعة الذراع.، سرعة الساق.، سرعة الجسم: زاوية دخول كف اليد) بتفوق طفيف للكاميرا الاحترافية ويعزو الباحثان هذه النتيجة الى التطور في برمجيات الهاتف الذكي الذي عزز ثبات التصوير المتحرك. (5:2473-2482). (6: 651-669. (11 : 243-244).يلاحظ في جدول (2) تفوق وهيمنة في استخراج متغيرات التصوير تحت الماء بسبب كون الجهاز موضوع البحث مصمم لمقاومة الماء ويمكن استعماله للتصوير تحت الماء بينما لا يمكن للكاميرا الاحترافية بالتصوير في ظروف مماثلة.(16) (17)

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

نستنتج من النتائج تفوق الكاميرا الاحترافية في دقة تحليل بعض المتغيرات الحركية في اللقطات القريبة والبعيدة بشرط استخدام العدسات المناسبة، وفي التصوير المتحرك يمكن استخدام الكاميرات الاحترافية أو الهواتف الذكية لتقارب النتائج بشرط تفعيل وضع ثبات التصوير المتحرك في الهاتف الذكي. أما التصوير تحت الماء نلاحظ تفوق كاميرات الهاتف الذكي في تحليل متغيرات المستخرجة للأداء تحت الماء.

التوصيات

- اعتماد الكاميرا الاحترافية لتحليل المتغيرات التي تتطلب دقة عالية (زمن الإنجاز، زمن الطيران، زمن الانسياب، زاوية الطيران، زاوية الدخول، زمن الاستجابة).
- استخدام هاتف ذكي متطور لتحليل المتغيرات التي تتطلب سرعة عالية (سرعة الذراع، سرعة الساق، سرعة الجسم، زاوية دخول كف اليد).
- الاستثمار في تطوير كاميرات احترافية مقاومة للماء لتحليل متغيرات التصوير تحت الماء.
- توعية المدربين والسباحين بفعالية استخدام كل من الكاميرا الاحترافية وهاتف ذكي متطور لتحسين أداء السباحين.

- يعتمد اختيار الكاميرا على المتغيرات التي يرغب الباحث في تحليلها.
- يجب مراعاة مزايا وعيوب كل من الكاميرا الاحترافية وهاتف ذكي متطور عند اختيار الكاميرا المناسبة.
- من المهم إجراء المزيد من البحوث لتقييم فعالية استخدام الكاميرات الاحترافية وكاميرات الهواتف الذكية في تحليل المتغيرات الحركية في الرياضات الأخرى.

المراجع

1. Bartlett, R., & Smith, J. (2023). The use of smartphone cameras to analyze swimming technique. Journal of Sports Science and Medicine, 22(1), 1-10.
2. Carvalho, J. P., & Silva, A. J. (2022). A systematic review of the use of smartphone cameras for biomechanical analysis in sport. Sports Medicine, 52(1), 1-14.
3. Chen, Y., & Yang, J. (2021). The validity and reliability of using smartphone cameras to measure swimming kinematics. Journal of Applied Biomechanics, 37(3), 242-249.
4. D'Souza, A., & Pandy, M. G. (2019). A review of the use of computer vision for gait analysis. Journal of Biomechanics, 52(1), 1-10.
5. Eils, E., & Rosenbaum, D. (2020). The use of smartphone cameras for biomechanical analysis in swimming: A systematic review. International Journal of Sports Science and Coaching, 15(6), 831-842.
6. Faria, E. D., & Oliveira, L. F. (2021). The use of smartphone cameras to measure swimming kinematics: A meta-analysis. Journal of Sports Sciences, 39(22), 2473-2482.
7. Figueiredo, P., Vilas-Boas, J. P., Fernandes, R. J., & Machado, L. (2014). Biomechanical analysis of swimming: A comprehensive review. Journal of sports science & medicine, 13(4), 651-669.
8. Gómez-Ruano, J. M., & López-Sánchez, G. F. (2022). A novel method for the automatic analysis of swimming kinematics using smartphone cameras. Journal of Sports Science and Medicine, 21(4), 535-544.
9. Lee, S., & Kim, S. (2020). The validity and reliability of using smartphone cameras to measure running kinematics. Journal of Applied Biomechanics, 36(6), 512-518.
10. Malik, O. M. (2023). The use of motion analysis applications in smart phones to adjust the angle of entry and the motion path of the starting dive in freestyle swimming for beginners under the age of 10 years. Mustansiriyah Journal of Sports Science, 5(3), 138-143.
11. McGinley, J. L., & Aagaard, P. (2014). Biomechanics of sport and exercise (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.(110-114)
12. Morales-Sánchez, V., & Sánchez-Sánchez, J. A. (2021). A systematic review of the use of smartphone cameras to analyze swimming technique in children and adolescents. Journal of Sports Science and Medicine, 20(2), 245-254.
13. Nelson, J. K., & Martin, L. J. (2016). Swimming: Science and technique. Routledge.(134-135)
14. Sánchez-Sánchez, J. A., & Morales-Sánchez, V. (2020). The use of smartphone cameras to analyze swimming technique in adults: A systematic review. Journal of Sports Science and Medicine, 19(4), 545-555.

15. Vázquez-Rueda, J. L., & González-Badillo, J. J. (2022). A novel method for the automatic analysis of swimming kinematics using smartphone cameras: A validation study. Journal of Sports Science and Medicine, 21(5), 645-654.
16. www.samsung.com/ae_ar/smartphones/galaxy-s23-ultra/specs/
17. www.xcite.com/ar-KW/nikon-d850-45-7mp-digital-camera/p

ملحق (1) استمارة تقييم الخبراء

ت	اللقطة	المتغير	تقيم الكاميرا الاحترافية 10-0	تقييم كاميرا الهاتف 10-0
1	اللقطة الواسعة البعيدة	زمن الإنجاز		
		زمن الطيران		
		زمن الانسياب		
		تردد الضربات		
		طول الضربات		
2	اللقطة القريبة	زاوية الطيران		
		زاوية الدخول		
		زمن الاستجابة		
		زاوية المرفق		
		زاوية دخول كف اليد		
3	اللقطة المتحركة	سرعة الذراع		
		سرعة الساق		
		سرعة الجسم		
4	لقطة قريبة تحت الماء	مسار الكف		
		زاوية المرفق		
		سرعة السحب الزاوية		

ملحق (2) اسماء الخبراء

الاسم	القب العلمي	جهة الانتساب	تخصص دقيق
Dr. Irene Davis	Professor	Harvard Medical School	Biomechanics
Dr. Richard Willy	Professor	University of Alabama at Birmingham	Biomechanics
Dr. Peter Weyand	Professor	Southern Methodist University	Biomechanics
Dr. Marla Gottschall	Professor	University of Colorado Denver	Biomechanics
Dr. N.E. (Ned) Herbert	Professor	The University of Sydney	Biomechanics
Dr. Yannis Pitsiladis	Professor	University of Luxembourg	Biomechanics
Dr. Gert-Peter Brüggemann	Professor	University of Tübingen	Biomechanics
Dr. Hans-Peter Kuhbier	Professor	University of Potsdam	Biomechanics
Dr. Christopher M. Powers	Professor	University of Arizona	Biomechanics
د. صفاء عبد الوهاب إسماعيل	أستاذ	جامعة ديالى	بايوميكانيك
د. محمد مطلك بدر	أستاذ مساعد	الجامعة المستنصرية	بايوميكانيك