التقويم الأرغونومي لطاولة وسرير المريض على ضوء المعطيات الأنثروبوميترية و البيوميكانيكية

الأستاذ: ناجي أوزليفي ، جامعة بسكرة، الجزائر

الملخص:

هدفت هذه الدراسة الكشف عن طبيعة تصميم المعدات الإستشفائية المتمثلة في نموذج سرير وطاولة المريض بدلالة المعطيات الأنثروبوميترية و البيوميكانيكية. وللقيام بذلك طبق الباحث استمارة تسجيل القياسات الأنثروبوميترية و المعطيات البيوميكانيكية على عينة قوامها مائة وثمانية وتسعون (198) من ذكر وأنثى تتراوح أعمارهم من تسع سنوات إلى ستة عشرة سنة بواقع (101 ذكور و97 إناث) صنفوا بحسب البعد العلاجي. وقد كشفت الدراسة عن عدم مناسبة طبيعة التصميم الحالى لنموذج السرير والطاولة بالنسبة لذوي الفئات العمرية من (9 إلى 16 سنة) من ذكور وإناث.

Abstract :

The purpose of this study is to focus on exploring the nature of designing hospital equipment, consisting of bed table model for the patient, based on anthropometric and biomechanical data. To do so, the researcher applied a registration form of anthropometric and biomechanical data on a sample of one hundred and ninety eight (198) male and female individuals (101 men and 97 women), aged from nine to sixteen years, and classified according to the treatment duration.

The study revealed the lack of suitability in the design of the current model of the bed and table for the nine to sixteen years of age group (males and females).

مقدمة:

تعتبر طاولة وسرير المريض من نماذج المنتجات الصناعية الإستشفائية. المصممة خصيصا لذوي الإصابة بحالات مرضية مختلفة. مثل العمليات الجراحية البالغة. حيث يعتبر هذا النوع من الحالات المرضية الأكثر حدوثا، التي تستدعي من المريض البقاء لفترة طويلة من الزمن في وضعية إضطجاعية (إستلقائية) على الظهر فوق السرير.

ثمة يضطر هذا الأخير إلى التواصل والتفاعل مع ما يوضع فوق نموذج الطاولة من أشياء مختلفة حسب أولوية وأهمية إستعمالاتها اليومية. كما أن طبيعة أداء المهام المختلفة التي يقوم بها المريض طيلة تواجده في المستشفى. تعد مظهرا من مظاهر– الأداء الحركي الديناميكي– وتتجلى ديناميكية هذه الحركة في الوصول إلى أبعاد مادية لتناول أشياء ضرورية، ومهما كانت طبيعة هذه الحركة في تفاعلاتها المختلفة فإنها تتأثر هي الأخرى بطبيعة تصميم بما يحيط بالمريض من معدات وأجهزة، والتي قد تحد من قدرات الفرد و إمكانياته الحركية.

وبالتالي التأثير على الحالة الصحية ومن الممكن كذلك الوقوع في بعض الحوادث المحتملة من جراء تعقد طبيعة تصميمها بصفة عامة، ولعل إعتبار تكييف طبيعة تصميم نموذج سرير وطاولة المريض وفق اعتبارات أرغونومية في تصميمها. حيث تعتبر المعطيات الأنثروبوميترية والبيوميكانيكية من أهم المحددات الأساسية في إعادة تكييف استعمالها.

حيث يفترض تصميمها لتتواءم مع خصائص الفرد الجسمية. والصحية حتى يتمكن مستخدميها من على ارتفاع وبعد مناسبين اتخاذ وضعيات مريحة وطبيعية للوصول إلى الأشياء التي يحتاجها المريض بسهولة حيث لا يعاني مستخدميها على المدى الطويل من آثار سلبية قد تصل إلى حد التأثير على حالته الصحية. ولما كان الأمر كذلك قمنا بتسليط الضوء على طبيعة تصميم نموذج سرير وطاولة المريض بدلالة المعطيات الأنثروبوميترية والبيوميكانيكية.

إشكالية الدراسة:

بالرغم من عراقة المواضيع التي تبحث في مدى اشتراط المواصفات الجسمية ودورها في تصميم مختلف نماذج المنتجات الصناعية وعلاقتها بمتغيرات الصحة إلا أن بيئة التصنيع الجزائرية لهذين النموذجين (السرير و الطاولة) و في -حدود إطلاع الباحث- لا زالت لم ترق فيها بعد إستراتيجية طبيعة تصميمها إلى المستوى الحقيقي الذي يعكس مواءمة استعمالها من طرف مستخدميها حيث أن الأمر يتعلق بتحديات ذوي الإصابة بعمليات جراحية لوضعيات وحركات لا تكيفية تحد من قدراتهم الحركية من جهة وبالتالي التأثير على الحالة الصحية من جهة أخرى أثناء التواصل والتفاعل مع مختلف الأبعاد المادية للسرير والطاولة على وجه الخصوص.

حيث انه لم يعد كافيا الاعتماد على الخبرات الشخصية أو عوامل المصادفة والملاحظة البسيطة في عملية تصميم مثل هذه النماذج الإستشفائية. بل أصبح من الضروري الأخذ بأسباب العلم وخطواته الموضوعية من مثل الاعتبارات الأرغونومية، حيث تعتبر القياسات الأنثروبوميترية والمعطيات البيوميكانيكية كزوايا الحركة المريحة وزوايا الرؤية المناسبة من أهم المحددات الأساسية اللازمة في تصميم مثل هذه النماذج وعلى أساس هذا القصور الفادح في الدراسات التي تبحث في مدى اشتراط القياسات الجسمية والمعطيات البيوميكانيكية اللازمة في عملية تصميم وتقويم هذه المعدات لإعادة تصميمها. مما شجع الباحث على دراسة وتقويم هذه المعدات وفق المعطيات الجسمية والبيوميكانيكية لذوي العمليات الجراحية ممن تتراوح أعمارهم من (9 إلى 16 سنة).

مما قد يسهم في توفير هذه المعطيات الأهمية النسبية التي تستحقها كمؤشرات يستفاد منها في إحداث العلاقة التوافقية بين طبيعة تصميم السرير وطاولة المريض مع إمكانياته البنائية الجسدية. حيث انه من العبث أن تصرف

إمكانيات مادية ضخمة في سبيل تصنيع واقتناء معدات إستشفائية دون أية اعتبارات أرغونومية (أنثربومترية، بيوميكانيكية) ومن ضمن هذه الملاحظات الدقيقة من قبل الباحث وجملة التصريحات التي أدلا بها بعض القائمين على مستوى بعض المصالح الإستشفائية وذوي المرضى والتي تشير في إطارها العام والموضوعي إلى ضرورة الأخذ بالاعتبارات الأرغونومية في تصميم الأجهزة ومن ضمن هذه الملاحظات والتصريحات ندلي بالتوضيحات التالية:

- وضع المريض لأشياء كثيرة وتكديسها فوق السطح العلوي للخزانة قصد الحصول على إرتفاع مناسب من أجل سهولة الحركة وسهولة تناول هذه الأشياء.
- الشعور بالعجز من قبل المريض أثناء تكرار الحركة مما يؤدي به أحيانا إلى تأجيل الرغبة في تناول بعض الأشياء المهمة له.
- الشعور بالخوف من قبل المريض أثناء القيام بالحركة تجاه السطح العلوي والسفلي للخزانة من تملص بعض الأشياء من قبضة اليد وبالتالي سقوطها أو تكسرها.
- حاجة المريض إلى تغيير وضعية الطاولة قصد الحصول على رؤية واضحة للأشياء الصغيرة ومتوسطة الحجم.
- تعمد المريض على وضع بعض الأشياء أحيانا بجانبه فوق السرير لتسهيل عملية الوصـول إليها قصد استعمالها.
- استغناء المريض بشكل ملفت للانتباه من الاستفادة من وضع أوتناول بعض الأشياء من فوق سطح الطابق السفلي للطاولة.

وبالتالي يعمد الباحث إلى التأكد عما إذا كان تصميم نموذج السرير والطاولة مناسب لذوي الفئات العمرية من (9 – 16 سنة) بدلالة المعطيات الأنثروبومترية والبيوميكانيكية لحالة مرضية محددة وهذا ما يندرج ضمن

الدراسات والتطبيقات الأرغونـومية التي تتميز بالإحاطة الشاملة في إيجاد حلول لمشاكل تتعلق بتعقد بعض الأجهزة والمـعدات كسرير وطاولة المريض في ركن المؤسسة الإستشفائية.

و يمكن إيجاز مشكلة الدراسة بالإجابة على الأسئلة كالأتي:

1.ما هو مستوى القياسات الأنثروبوميترية المختارة ذات العلاقة بتقويم سرير وطاولة المريض لدى فئة البحث عينة الدراسة بشكل عام ؟

2. ما هو واقع الأبعاد المادية للمعدات الإستشفائية ذات العلاقة بتقويم الأبعاد الجسمية للمريض/ المريضة وتنقسم إلى قسمين:

1.2: هل تصميم الأبعاد المادية لمناطق السرير المختلفة مناسب مع الأبعاد الجسمية لفئات العمر عينة الدراسة ؟

2.2: هل تصميم الأبعاد المادية لمناطق الطاولة المختلفة مناسب مع الأبعاد الجسمية لفئات العمر عينة الدراسة ؟

3. ما هو مستوى المعطيات البيوميكانيكية لزوايا الحركة وزوايا الرؤية لدى فئة العمر عينة الدراسة بشكل عام ؟ و تنقسم إلى قسمين:

1.3: هل تصميم الأبعاد المادية لنموذج الطاولة مناسب للقدرات الحركية لدى فئة العمر عينة الدراسة ؟

2.3: هل تصميم الأبعاد النموذجية للطاولة مناسب لمجال الرؤية لدى فئة البحث عينة الدراسة ؟

3.أهداف الدراسة وأهميتها:

هناك جملة مـن الأسـباب دفعـت الباحـث للقيـام بهـذه الدراسـة، هـذه الدراسة التي تعبر عن إلمام وحرص في تحقيق الأهداف التالية:

1. يتوقع من خلال نتائج هذه الدراسة توفير بعض المعطيات الأنثروبوميترية البشرية ذات العلاقة بتصميم سرير وطاولة المريض بالنسبة لذوي الفئات العمرية المنحصرة من (9 – إلى 16 سنة) .
2. يتوقع من خلال نتائج هذه الدراسة توفير بعض المعطيات البيوميكانيكية لزوايا الحركة اللازمة في تصميم مستوى الأبعاد المادية لنموذج الطاولة بدلالة الوضعية الإضطجاعية – الإستلقائية –
3. يتوقع من خلال نتائج الدراسة توفير بعض بيانات الأبعاد المادية لسرير وطاولة المريض المتواجدة في المؤسسة الإستشفائية.
4. إجراء تقويم أرغونومي لهذين النموذجين قصد معرفة مدى مواءمة استعمالها من طرف ذوي العمليات الجراحية فئة السن من (9– 16 سنة)
5. يتوقع من خلال نتائج هذه الدراسة توجيه التصميم الأمثل للمعدات الإستشفائية (السرير و الطاولة).

4. المصطلحات والتعريفات الإجرائية:

1. **الأنثروبوميتري:** هو فرع من الأنثروبولوجيا ويبحث في قياس الجسم البشري. أما التعريف الإجرائي: فهو إحدى الوسائل المهمة في تقويم نماذج من المنتجات الصناعية. ويتضمن: السن، والطول والعرض والمحيط والارتفاع والعمق. وفق وضعية إضطجاعية من الثبات والحركة.

2. البيوميكانيكا: هي الدراسة العلمية لآلية الحركة التي يعمل بها جسم الإنسان حتى في مستوياتها المجهرية ضد العمل الميكانيكي. أما التعريف الإجرائي فهي درجة زاوية الذراع من الحركة التي يحصل عليها المريض/ المريضة أثناء تفاعلهما مع مختلف الأبعاد المادية لنموذج الطاولة على اختبار الطريقة المستخدمة في

التقويم ومستوى زاوية مجال الرؤية المتحصل عليها. على اختبار تصميم النموذج الافتراضي الذي صممه الباحث لإجراء الدراسة.

5. متغيرات الدراسة :

1.المغيرات المستقلة: وتظم الأبعاد المادية لنموذج السرير والطاولة.

2. **المتغيرات التابعة** : وتظم القياسات الجسمية المختارة وحركة زوايا الذراع وزوايا الرؤية.

6. أدوات جمع البيانات و وسائلها:

-بالنسبة للإجراء الأول: (التقويم الأنثروبوميتري).

1.منهج الدراسة:إستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي نظرا لملائمته و طبيعة الدراسة الأنثروبومترية.

2. مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من الأطفال ممن تتراوح أعمارهم من (9 إلى 16 سنة).

3.عينة الدراسة: أجريت الدراسة على عينة عشوائية بسيطة قوامها (198) من ذكر وأنثى و جاء توزيع أفراد العينة كما يلي:

السن: وتراوحت أعمار أفراد العينة ما بين(9 إلى 16 سنة) مقسمة إلى فئتين عمريتين هي: من 09 إلى 12سنة و من 13 إلى 16 سنة.ويرجع الباحث سبب تقسيم عينة الدراسة إلى فئتين عمريتين إلى أن قاعات العلاج في مصلحة طب الأطفال يتم فيها وضع الأطفال عن طريق المقاربة في السن.أما سبب إختيار تسعة- 9- سنوات كـ : أدنى حد هو أنه غالبا ما نجد هذه الفئة بالذات تستطيع التفاعل من دون مساعدة الأطراف الأخرى كـ المرضين أو الأقارب. كما تم إختيار ستة عشرة - 16 – سنة كـ حد أقصى هو أنه كثيرا مايتم وضع ممن لديهم أكثر من هذه السن في مصالح أخرى غير مصلحة طب الأطفال.

الجنس: تكونت عينة الدراسة من الذكور و الإناث ليمثل في هذه الحالة متغير الجنس طبقات المجتمع. وفيما يلي لدينا

الجدول رقم (01) توزيع عينة الدراسة تبعا لمتغير السن و الجنس معا.

الفئات العمرية-متغير السن	متغير الجنس		المجموع
	ذكور	إناث	
الفئة1 من 9-12 سنة	43	52	95
الفئة2 من 13-16 سنة	58	45	103
المجموع	101	97	198

4. أداة القياس :

بالنسبة للدراسة الأنثروبوميترية: وفيها تم اختيار القياسات الجسمية ذات العلاقة بتقويم تصميم سرير وطاولة المريض تمثلت في سبعة عشرة قياسا (17) أنظر الجدول رقم(04).

أما الوسيلة التي تم استخدامها لجمع بيانات الدراسة الأنثروبوميترية تمثلت في جهاز الأنثروبومیتر(**Anthropometer Harpenden**) ، وهو الوسيلة المستخدمة في جمع القياسات الجسمية , يتكون من سبعة (07) قطع حديدية:

- قطعة رئيسية مسننة طولها 570 ملم مثبت عليها وسلة عرض في شكل عداد لقراءة مستوى البعد وتتميز القراءة في هذا النوع من وسيلة العرض بخاصة الملاحظة بالتغير كما تحتوي القطعة الرئيسية على قطعتين، واحدة مثبتة و أخرى متحركة بشكل مرن مع نافذة عرض القياس بشكل حرف(f) لقياس إمتداد الأبعاد الجسمية التي يفوق طولها 50 ملم.

- ثلاث قطع أخرى طول كل واحدة منها 500 ملم يتم تركيبها بقطعة حديدية صغيرة أخرى طولها 100 ملم عبارة عن برغي تثبيت لزيادة عدد القطع الحديدية.

5.فريق البحث:

يعتبر فريق البحث واحدة من أهم متطلبات إجراء القياسات الجسمية نظرا لطول مدة القياس والدقة المطلوبة لذلك. وعلى هذا الأساس قام الباحث باختيار (4) أربعة أفراد ممن يعملون في مصلحة طب الأطفال يتراوح مستواهم الدراسي من خريجي معهد الشبه طبي إلى جامعي متخصص للمساعدة في إجراء و تسجيل القياسات الجسمية. و بعد ذلك قام الباحث بتدريب فريق البحث بالتركيز على جانبين أساسين في إجراء الدراسة هما:

أ. الجانب النظري: وتم فيه التركيز على الكيفية التي يتم بها قراءة الرقم بشكل صحيح.

و وصف أهم النقاط التشريحية في الوضعية الإضطجاعية للفرد موضوع القياس وأهم النقاط التي يتحدد عندها القياس.

ب. الجانب التطبيقي: وتم فيه التركيز على كيفية تركيب القطع والتأكد من وضعية القياس بشكل صحيح. و إجراء محاولات عن كيفية قياس أهم متغيرات القياسات الجسمية. وبعد ملاحظة الباحث و ارتضائه عن طريقة القياس لدى فريق البحث. قام الباحث باختيار محطات القياس بالطريقة التالية:

*** محطات القياس:** ونظمت في مصلحة طب الأطفال بالطريقة التالية:

1. أبعاد العلاج: حسب البعد العلاجي أي حسب الحالة المرضية التي يتم وضع المريض / المريضة. إختيار الحالة المرضية التي تسمح لصاحبها الاستجابة التامة لإجراء القياسات و على هذا الأساس تم تنظيم محطتين (02) للقياس.

1.1 المحطة الأولى: ويتم فيها تدوين المعلومات حول الفرد المصاحبة لاستمارة تسجيل القياسات (المسح).

2.1 المحطة الثانية:بعد الانتهاء من المحطة الأولى ينتقل المفحوص إلى المحطة الثانية لأخذ القياسات الجسمية في وضعية الاضطجاع على الظهر فوق السرير.

بيانات عامة: بهدف إزالة أثر اللباس على القياسات الجسمية. تم أخذ القياسات بالنسبة لفئة البحث بدون حذاء و بارتداء (تبان) عند الذكور، و بدون حذاء و بارتداء بنطال(بذلة رياضية) عند الإناث.

تحديد أبعاد المعدات الإستشفائية: و تنقسم إلى قسمين:

أ. **تحديد أبعاد نموذج السرير و تظم:**ثمانية (08) أبعاد مادية.أنظر الجدول رقم (06).

ب. **تحديد أبعاد نموذج الطاولة وتظم:**أربعة (04) أبعاد مادية.انظر الجدول رقم (06).

6.حدود الدراسة الأنثروبوميترية:

1. **المحدد الجغرافي:** تم إجراء الدراسة بالمؤسسة الإستشفائية شعبان حمدون- بمدينة مغنية .و بالشركة الوطنية للدراسات والإنجازات الميطالوبلاسبيكية (SOREMEP-SPA) المتواجدة بالمنطقة الصناعية بولاية تلمسان.

2. **المحدد الزماني:**تم إجراء القياسات في الموسم الدراسي :2005-2006.

بالنسبة للإجراء الثاني: (التقويم البيوميكانيكي)

1.منهج الدراسة:إستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي نظرا لملائمته و طبيعة الدراسة البيوميكانيكية.

2.عينة الدراسة:أجريت الدراسة البيوميكانيكية على عينة قوامها(40) فردا ذكورا و إناثا وذلك بواقع 20 ذكرا مقسمة إلى فئتين عمريتين: 10 ذكور من

الفئة العمرية الأولى السن من (9-12 سنة) و10 ذكور من الفئة العمرية الثانية السن من 13-16 سنة و بواقع 20 إناثا مقسمة إلى 10 إناث من الفئة العمرية الأولى السن من (9-12 سنة) و 10 إناث من الفئة العمرية الثانية السن من (13-16 سنة).وعن سبب إختيار عينة الدراسة البيوميكانيكية بهذه الطريقة نذكر الأسباب التالية :

- إن التطبيقات الأرغونومية (البيوميكانيكية) في الدراسة المخبرية تقبل النتائج بنصف الرزنامة المعيارية المتفق عليها عالميا.(دزينة أي 12 فردا حيث عدد العينة ن = 12عنصرا.)
- فئة العمر من 9 إلى16 سنة هو أن سرعة النمو في القياسات الجسمية غير متساوية وفي هذه الحالة بالرغم من أن طبيعة التصميم هي التي تفرض وتحدد معالم الأداء الحركي إلا أن قيم درجات ذوي القياسات الجسمية الكبيرة يمكن أن تؤثر على مستوى انفراج الزاوية حيث أن طبيعة التصميم قد لاختزل احتمال وجود قيم أو نسب ذات درجات زوايا متطرفة (انحراف كبير عن قيم درجات زوايا الحركة بالنسبة للفئة العمرية من 13 إلى 16 سنة ومن 9 إلى 12 سنة.
- بما أن فرصة الظهور لأكثر من مرة بالنسبة لنفس العمر مثل وجود 9 سنوات لأكثر من مرة وعلى هذا الأساس أريد إختيار 40 فردا من ذكور و إناث لإتاحة فرصة العثور على نفس فئة العمر لأكثر من مرة.

أما عن **تحديد الحالة المرضية** وبغية إمعان النظر في أثر طبيعة تصميم نموذج السرير و الطاولة على المريض/ المريضة قام الباحث بتحديد الحالة المتمثلة في الحالة المرضية التالية:

- **ذوي العمليات الجراحية**: أي ممن أجريت لهم عملية جراحية تستدعي من المريض البقاء لفترة من الزمن تحت المراقبة الطبية في قاعة العلاج في مصلحة طب الأطفال. و تعد هذه الحالة حسب وجهة نظر الأطباء و

الممرضين أنه قصد التماثل لعملية الشفاء بسرعة كبيرة يجب الأخذ بعين الاعتبار التوصيات التالية:

- نسبة عالية من الحفاظ على ثبات الوضعية الطبيعية من مثل الإستلقاء على الظهر.
- عدم التفاعل مع الأشياء ذات الحجم و الوزن الثقيل لاسيما في الأيام الأولى من إجراء العملية الجراحية.
- تغيير الوضعية باستمرار و الحركة (حركة الجذع) و الإمتداد و البلوغ و الإنحناء لوصول أماكن بعيدة غير مرغوب فيها. و هذا بحسب مستوى الحالة المرضية.

و فيما يلي لدينا الجدول التالي الذي يبين مواصفات عينة الدراسة (التقويم البيوميكانيكي).

الجدول رقم (02) يوضح توزيع عينة الدراسة تبعا لمتغير السن و الجنس معا

الفئات العمرية - متغير السن -	متغير الجنس		المجموع
	ذكور	إناث	
الفئة1: 9 -12 سنة	10	10	20
الفئة2: 13-16 سنة	10	10	20
المجموع	20	20	40

3.أداة القياس:

الوسيلة المستعملة لقياس زوايا الأداء الفعلي للحركة تمثلت فيمايلي:

1.منقلة ذات حجم كبير لتحديد الدرجات.

2.ورقة كبيرة من الورق المقوى من حجم 650 ملم × 500 ملم. و يتم رسم محورين على الورقة الأول عمودي و الآخر أفقي و انطلاقا من نقطة المحورين يتم رسم خطوط الكثافة الخطية وفق درجات المنقلة.

4.طريقة القياس:

يستلقي الفرد موضوع القياس على الظهر فوق السرير و يتم وضع نقطة تلاقي المحورين في الورقة عند محور الذراع و يطلب منه القيام بالتفاعل مع المهام الثلاثة (03) و على أساس كل محاولة يتم حساب قيس زاوية الأداء الفعلي لحركة التفاعل في المهام الثلاثة.

- تتميز هذه الطريقة عن مثيلاتها بسهولة استعمالها من خلال إمكانية إعادة المحاولة لضبط قياس درجة الزاوية.

1. تقويم زوايا الأداء الفعلي ونواتج الحركة وزوايا الرؤية مع السطح السفلي والعلوي للطاولة :

1.1 زوايا الأداء الفعلي ونواتج الحركة: إستطاع الباحث تحديد زوايا الأداء الفعلي لحركة الذراع ونواتج الحركة الخاصة بالتقويم البيوميكانيكي بالطريقة التالية:

- بحسب أسلوب مبدأ الأهمية: IMPORTANT SYSTEM :

قام الباحث بالتركيز على أهم الأشياء التي يحتاجها المريض/ المريضة و حسب الحالة المرضية المشار إليها سابق تحددت فيما يلي:

قارورة ماء- علبة دواء- أشياء أخرى مختلفة (مثل تخزين أشياء يحتاجها المريض) بحيث قارورة الماء و علبة الدواء توضع على مستوى السطح العلوي للطاولة و أشياء أخرى مختلفة توضع على مستوى السطح السفلي للطاولة.

ملاحظة: جاء ترتيب الأشياء المتفاعل معها حسب طبيعة تواجدها كما هي عليه في قاعة العلاج بالمركز الإستشفائي.

- **بحسب أسلوب مبدأ التكرار: FREQUENCY-OF-USE**

قام الباحث بتحديد زوايا الأداء الفعلي لحركة الذراع و نواتج الحركة بالتركيز على الأشياء التي يتكرر استخدامها من فوق السطح العلوي و على السطح السفلي للطاولة بالطريقة التالية:

1. **التفاعل مع السطح العلوي:**

يتفاعل المريض / المريضة: مع السطح العلوي في مهمتين أساسيتين هما:

أ. التفاعل مع قارورة الماء: و حركة التفاعل ينتج عنها ما يسمى:

- **بزاوية إمتداد الذراع**:SOULDER EXTENSION و تمثل زاوية الأداء الفعلي في المهمة الأولى ويقدر تكرار الإستخدام فيها خلال اليوم حوالي (09) مرات في اليوم.

ب. التفاعل مع علبة الدواء: وحركة التفاعل هذه ينتج عنها ما يسمى:

- **بزاوية إلتواء المرفق** ELBOW FLEXION: و تمثل زاوية الأداء الفعلي في المهمة الثانية. و يقدر تكرار الاستخدام فيها خلال اليوم لحوالي (06) مرات في اليوم.

2. **التفاعل مع السطح السفلي:** يتفاعل المريض/ المريضة مع السطح السفلي في مهمة أساسية هي:

ج. **التفاعل مع أشياء مختلفة:** وحركة التفاعل هذه ينتج عنها ما يسمى:

- **بزاوية إمتداد الذراع**:SOULDER EXTENSION وتمثل زاوية الأداء الفعلي كمهمة ثالثة ويقدر تكرار الإستخدام فيها حوالي(06) مرات في اليوم، و فيما يلي الجدول رقم(01) الذي يوضح تحديد المهام بدلالة عدد المرات خلال اليوم.

الجدول رقم(03) يوضح تحديد المهام بدلالة عدد التفاعلات (الاستخدام) خلال اليوم:

نوع التفاعل	المهمة (1)- قارورة ماء-	المهمة (2)- علبة دواء-	المهمة (3)- أشياء مختلفة -
السطح العلوي	9 مرات	6 مرات	–
السطح السفلي	–	–	6 مرات
النسبة المئوية	٪ 42,85	٪ 28,57	٪ 28,57

2. التقويم البيوميكانيكي لزوايا الرؤية:

حسب الهدف من البحث إستطاع الباحث تقويم زوايا الرؤية بإعتماد طريقة المخطط العمودي لمجال رؤية العين أثناء تفاعل حركة الرأس مع السطح العلوي و السفلي لنموذج الطاولة.

و فيما يلي لدينا إجراءات التقويم البيوميكانيكي بحسب منهجية البحث الأرغونومي:

1.3 تقويم مجال الرؤية الفوقي مع السطح العلوي:

يتم قياس زاوية الرؤية عموديا من محور الرؤية المعياري حيث قيس الزاوية تجبα = 0° إلى غاية مستوى إرتفاع سطح الطابق العلوي حيث يمثل قيس هذه الزاوية مجال الرؤية الفوقي.

أما الغرض من قيس هذه الزاوية يرتبط بتقويم حد زاوية مجال الرؤية الفوقي على ضوء قيس الزاوية تجبα = 25° بدلالة مستوى إرتفاع العين (1) علما أن الدرجة25 ° تمثل حد إرتفاع زاوية محور الرؤية الفوقي الجيد.و هذا بحسب سلم (معيار) التقويم الأفقي لحد مجال الرؤية أفقيا و المشفر بالرقم -x35 .101

2.3 تقويم مجال الرؤية التحتي مع السطح السفلي:

يتم قياس زاوية الرؤية عموديا من محور الزاوية المعياري حيث قيس الزاوية تجبα = 0^{o} إلى غاية مستوى إنخفاض سطح الطابق السفلي حيث يمثل قيس هذه الزاوية مجال الرؤية التحتي.

- أما الغرض من قيس هذه الزاوية يرتبط بتقويم حد زاوية مجال الرؤية التحتي على ضوء قيس الزاوية تجبα = 30^{o} بدلالة مستوى إرتفاع العين (2) علما أن الدرجة تمثل حد إنخفاض زاوية محور الرؤية التحتي المناسب بحسب سلم (معيار) التقويم التحتي لحد مجال الرؤية تحتيا و المشفر بالرقم x35-101.

3.3 أداة القياس:

الوسيلة المستعملة لتقويم مجال الرؤية الفوقي و التحتي تمثلت فيما يلي:

1. منقلة ذات حجم كبير لتحديد الدرجات.

2. مسطرة ذات حجم كبير طولها 1000 ملم أي (1م) لرسم المعلم (المحاور الرئيسية).

3. حائط يرسم عليه محورين عمودي و الآخر أفقي بحيث الخط الأفقي يمثل محور الرؤية المعياري بزاوية درجة. و يرتفع عن سطح الأرض ب 770 ملم كما تمثل نقطة تلاقي المحورين نقطة تمركز – العين النموذجية- و بعد يتم تظليل مجال الرؤية العام برسم خطوط الكثافة الخطية من محور الرؤية المعياري إلى أعلى لتقويم مجال الرؤية الفوقي. و من نفس المحور إلى أسفل لتقويم مجال الرؤية التحتي. و كلا كثافة الخطين تساوي °180 درجة و تمثل قيس المجال العام للرؤية.

و بعد ذلك يتم تحديد مجال الرؤية على الجدار من قيمة (درجة) المعيار (السلم)x35-101 المطلوبة و التي تساوي °20 درجة لتقويم مجال الرؤية

الفوقي الخاص بالتفاعل مع السطح العلوي على أساس أن الدرجة 20° تمثل رؤية جيدة. و تحديد مجال الرؤية التحتي على الجدار من المعيار (السلم)-x35 101 والمحددة ب 30° درجة لتقويم مجال الرؤية التحتي الخاص بالتفاعل مع السطح السفلي على أساس أن الدرجة 30 تمثل رؤية جيدة.

4.3 طريقة القياس:

1. بالنسبة لمجال الرؤية الفوقي مع السطح العلوي:

يتم تسجيل (حصر) درجة الزاوية المقابلة لمستوى ارتفاع سطح الطابق العلوي للتأكد عما إذا كان تصميم مستوى ارتفاع سطح الطابق العلوي مناسب أي عما إذا كانت قيمة الزاوية تقع في مجال الرؤية المعياري و المحددة ب 25° درجة حسب المعيار سلم التقويم المشار إليه سابقا.

2. بالنسبة لمجال الرؤية التحتي مع السطح السفلي:

يتم تسجيل لحصر درجة الزاوية المقابلة لمستوى انخفاض سطح الطابق السفلي للتأكد عما إذا كانت قيمة الزاوية تقع في مجال الرؤية المعياري و المحددة ب 30° درجة حسب نفس المعيار السابق الذكر.

4. حدود الدراسة البيوميكانيكية:

1. المحدد الجغرافي: تم إجراء الدراسة بالمؤسسة الإستشفائية (شعبان حمدون) – بمدينة مغنية-و بالضبط في قاعة خاصة في مصلحة طب الأطفال يتم فيها الإستعانة ببعض الأطفال الذين أجريت لهم عمليات جراحية و هم في مرحلة متقدمة من الشفاء (فترة نقاهة) بغية إمعان النظر في إجراءات التقويم البيوميكانيكي و تتبع أثر نواتج الحركة (الإمتداد والالتواء) الناتجة عن عملية التفاعل مع نموذج الطاولة.

2. المحدد الزماني: تم إجراء لدراسة البيوميكانيكية في نفس فترة إجراء الدراسة الأنثروبومترية (2005-2006).

7. الأساليب الإحصائية:

لمعالجة بيانات الدراسة إستخدم الباحث المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والمئينيات رقم (95،50،05)،حيث نجد أن المئيني رقم 05 = المتوسط الحسابي – الإنحراف المعياري × (1.64). و المئيني رقم 50 = المتوسط الحسابي، أما المئيني رقم 95 = المتوسط الحسابي + الإنحراف المعياري × (1.64).حيث تم معالجتها عن طريق برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية.

8. نتائج الدراسة ومناقشتها: فيما يلي عرض موجز لنتائج الدراسة ومناقشة لهذه النتائج:

أولا:النتائج المتعلقة بالإجراء الأول: (التقويم الأنثروبوميتري)

ما مستوى القياسات الأنثروبومترية المختارة ذات العلاقة بتقويم سرير وطاولة المريض لدى فئة البحث عينة الدراسة بشكل عام؟ ونتائج الجداول رقم (03 و04) تبين ذلك.

الجدول رقم (04) يوضح القياسات الأنثروبوميترية للفئة العمرية الأولى والثانية للذكور وكل القيم معبر عنها بـ المتوسط الحسابي - الإنحراف المعياري – والمئينيات رقم: (م5 ، م50، م95).

الفئة العمرية	الفئة العمرية الأولى ذكور السن من (9-12 سنة) حيث ن = 43					الفئة المعمرية الثانية ذكور السن من (13- 16سنة) حيث ن = 58				
الأسلوب الإحصائي / القياسات الجسمية	الوحدة	م ت	الإنح	م05	م50	م95	م ت	الإنح	م05	م50	م95
الطول الاضطجاعي	ملم	1316	98.3	1154	1316	1477	1466	1012	1300	1466	1631
إرتفاع العين (1)	ملم	112	4.96	103	112	120	146	7.4	133	146	158
إرتفاع العين (2)	ملم	777	18.8	746	777	807	840	9.6	824	840	855
عمق الكتف	ملم	100	9.7	84	100	115	116	4.9	107	116	124

إرتفاع اليد	ملم	654	8.09	640	654	667	676	7.8	663	676	688
بلوغ الذراع(1)	ملم	640	34.3	575	640	704	686	47.2	608	686	763
طول اليد	ملم	65.4	32.8	500	554	607	697	40.2	551	617	682
عمق الصدر	ملم	152	11.2	133	152	173	172	20.3	139	172	204
إرتفاع الرأس	ملم	173	27.2	128	173	217	202	13.4	181	202	223
عرض الكتفين	ملم	358	19.5	326	358	389	390	28.9	342	390	437
عمق الحوض	ملم	174	25.3	132	174	215	205	18.4	174	205	235
محيط الصدر	ملم	206	17.6	177	206	234	243	14.1	219	243	266
بلوغ الذراع(2)	ملم	617	45.4	542	617	691	675	46.1	599	275	750
عمق الركبة	ملم	89	7.1	77	89	100	98	8.9	83	98	112
طول القدم	ملم	201	28.1	154	201	247	260	11.9	240	260	279
عرض القدم	ملم	75	6.8	63	75	86	84	6.5	73	84	94
إنثناء المرفقين	ملم	608	28.6	555	608	648	674	16.7	646	674	701

الجدول رقم (05) يوضح القياسات الأنتروبوميترية للفئة الأولى والثانية للإناث وكل القيم معبر عنها بـ المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري – والمئينيات رقم: (م5 ، م50، م95).

الفئة العمرية	الفئة العمرية الأولى إناث السن من (9–12 سنة) حيث ن = 52					الفئة المعمرية الثانية إناث السن من (13– 16سنة) حيث ن =45				
الأسلوب الإحصائي / القياسات الجسمية	الوحدة	م ت	الإنح	م05	م50	م95	م ت	الإنح	م05	م50	م95
الطول الاضطجاعي	ملم	1293	93.6	1139	1293	1446	1415	123.6	1212	1415	1617
إرتفاع العين (1)	ملم	112	8.8	97	112	126	145	7.03	133	145	156
إرتفاع العين (2)	ملم	771	24.4	730	771	811	835	7.5	822	835	847
عمق الكتف	ملم	107	11.5	88	107	125	112	6.7	101	112	122
إرتفاع الكتف	ملم	683	8.01	669	683	696	710	12.7	689	710	730
إرتفاع اليد	ملم	651	9.9	634	651	667	674	15.03	649	674	698
بلوغ الذراع(1)	ملم	615	46.4	568	615	702	661	41.7	592	661	729
طول اليد	ملم	561	27.8	516	561	606	595	43.5	523	595	666
عمق الصدر	ملم	151	12.3	130	151	171	181	17.1	152	181	209
إرتفاع الرأس	ملم	177	10.3	160	177	193	195	9.08	180	195	209
عرض الكتفين	ملم	358	15.4	332	358	383	384	17.3	355	384	412
عمق الحوض	ملم	183	20.9	148	183	217	226	25.4	184	226	267
محيط الصدر	ملم	203	20.07	170	203	235	239	15.8	213	239	264
بلوغ الذراع(2)	ملم	621	55.4	530	621	711	656	42.7	585	656	726
عمق الركبة	ملم	86	7.01	74	86	97	97	7.07	85	97	108
طول القدم	ملم	221	20.8	202	221	241	248	13.5	225	248	270
عرض القدم	ملم	73	7.07	61	73	84	82	5.6	72	82	91
إنثناء المرفقين	ملم	604	23.7	565	604	642	640	19.6	607	640	672

2.ما هو واقع الأبعاد المادية للمعدات الإستشفائية ذات العلاقة بتقويم الأبعاد الجسمية مريض/ المريضة؟

ونتائج الجدول التالي توضح ذلك:

الجدول رقم (06) يوضح مستوى الأبعاد المادية لنموذج السرير والطاولة وكل الأبعاد مقدرة بـ (الميليمتر).

نموذج السرير		نموذج الطاولة	
إسم المنطقة	حدود الأبعاد المادية	إسم المنطقة	حدود البعد المادي
– 1– طول السرير	1530	–1– إرتفاع سطح الطابق العلوي	1040
–2– عرض السرير	640	–2– إرتفاع سطح الطابق السفلي	246
–3– ارتفاع مسقط الحاجز الجانبي – أ – –3–1فراغ مسقط الحاجز الجانبي –أ –	50 120		
– 4 – ارتفاع مسقط الحاجز الجانبي لجهة – ب –	156	–3– أقصى فراغ الطاولة	800
– 5– ارتفاع مسقط حاجز الرأس	150		
– 6 – ارتفاع مسقط حاجز القدمين	150		
–7 – عرض حاجز القدمين	140		

2. 1: هل تصميم الأبعاد المادية لمناطق السرير المختلفة مناسب مع الأبعاد لجسمية لفئات العمر عينة الدراسة؟

وللإجابة على هذا السؤال تم تبني التصور التالي:

بما أن التصميم الأرغونومي يعتمد في تصميمه للمعدات على مبدأ "كل عنصر له صورة" أي البحث عن الغرض من وراء تصميم البعد المادي أي ما يقابله من قياس أو بعد جسمي.هذا المبدأ الذي يرتبط بالأهمية النسبية لقيمة البعد الجسمي المعبر عنها بالأساس المنطقي لنسبة المئيني رقم (05) بالنسبة إلى قطع الجسم الصغيرة والأساس المنطقي لنسبة المئيني رقم(95) بالنسبة لقطع الجسم الكبيرة .وعلى هذا الأساس تم تقويم هذين النموذجين من خلال عملية إعطاء حكم قيمة على تصميم الأبعاد المادية للمناطق المختلفة للنموذجين بدلالة

الأهمية النسبية لأهم المئينيات المستخدمة في الدراسة ويمكن إيجاز هذا التصور بإتباع القاعدة التالية:

1. كلما كانت قيمة البعد المادي أكبر من قيمة المئيني رقم(95) للبعد الجسمي بالنسبة لقطع الجسم الكبيرة ندلي بمناسبة طبيعة تصميم البعد المادي والعكس صحيح.

2. كلما كانت قيمة البعد المادي أصغر أو تساوي قيمة المئيني رقم **(05)** للبعد الجسمي بالنسبة لقطع الجسم الصغيرة ندلي بمناسبة طبيعة تصميم البعد المادي والعكس صحيح.وفيما يلي لدينا نتائج التقويم الأنثروبوميتري لنموذج السرير والطاولة على الترتيب.

يتضح من خلال نتائج الجداول ذات أرقام(4،5،6) أن طبيعة تصميم الأبعاد المادية لنموذج السرير التالية:

طول السرير المنطقة (01) مقابل الطول ألاضطجاعي. المنطقة (02) عرض السرير نظير انثناء المرفقين والمنطقة (03) إرتفاع مسقط الحاجز الجانبي للجهة -أ- مقابل عمق الكتف وإرتفاع العين وعمق الصدر وعمق الحوض. والمنطقة رقم(3-1) فراغ مسقط الحاجز الجانبي للجهة- أ - نظير عمق الكتف. والمنطقة رقم (04) مسقط الحاجز الجانبي للجهة–ب– نظير عمق الركبة.والمنطقة رقم (05) إرتفاع مسقط حاجز الرأس نظير إرتفاع الرأس للفئة العمرية الأولى ذكور حيث السن من (09 إلى16سنة).والمنطقة رقم (06) إرتفاع مسقط حاجز القدمين نظير طول القدم.

أنها جاءت كلها غير مناسبة مع الأبعاد الجسمية لدى فئة البحث عينة الدراسة وذلك من أصل ثمانية(08) مناطق تشكل نموذج السرير في طبيعة تصميمه النهائية.مما يوحي بأن طبيعة تصميم الأبعاد المادية لنموذج السرير غير مناسبة مع الأبعاد الجسمية لدى فئات العمر عينة الدراسة ويعزوا الباحثين عدم

مناسبة تصميم نموذج السرير مع الفئتين العمريتين الأولى و الثانية إلى أن تصميم هذه الأبعاد لم يتم وفق نسب أهم المئينيات للمعطيات الجسمية (م5،م95) المطلوبة في تصميم الأجهزة كما يمكن إرجاع السبب إلى طبيعة محك التصميم الذي تعتمده المؤسسة في صنع هذا النوع من المعدات الإستشفائية حيث أن الأمر يتعلق بخلو هذا المحك من الاعتبارات الأرغونومية في تصميم الأجهزة التي تقوم في مقامها الأول على ضرورة الأخذ بعن الإعتبار المعطيات الجسمية في عملية التصميم لاسيما حينما يتعلق الأمر بالنظر إلى إيجاد العلاقة بين البعد المادي والجسمي من خلال أهم المئينيات المستخدمة. ومن خلال نتائج التقويم الأنثروبوميتري المتوصل إليها في دراستنا الحالية يظهر أنها جاءت مطابقة إلى حد كبير ونتائج الدراسة التي قام بها "سنيدر"(1993) حيث وجدت الدراسة أن حوادث الرأس والرقبة أوالعنق والصدر واليد ناجمة عن تعقد طبيعة تصميم مساقط فتحات القضبان الحديدية، ونوع الفراش لسطح السرير وذلك من خلال إعطاء حكم قيمة بدلالة الأهمية النسبية لأبعاد المتغيرات الجسمية.

2.2: هل تصميم الأبعاد المادية لمناطق الطاولة المختلفة مناسب مع الأبعاد الجسمية لفئات العمر عينة الدراسة ؟

ظهر من خلال الجداول رقم (4،5،6) الخاصة بتوضيح مستوى القياسات الجسمية لعينة البحث بفئتيها العمريتين أن طبيعة تصميم الأبعاد المادية لنموذج الطاولة الآتية:

- إرتفاع الطابق العلوي المنطقة(01) نظير إرتفاع العين. و إرتفاع سطح الطابق السفلي المنطقة (02) نظير إرتفاع اليد.

أقصى فراغ الطاولة المنطقة (03) نظير طول اليد وبلوغ الذراع-1- ونظير بلوغ الذراع - 2 - ويعزو الباحث سبب عدم تطابق طبيعة تصميم الأبعاد المادية الثلاثة مع متغيرات القياسات الجسمية إلى أن تصميمها لم يتم وفق اختيار أهم المبادئ المعتمدة في مراحل التصميم كمبدأ أو أسلوب التكرار والأهمية

ومبدأ الاستعمال التي توضح الغرض من تصميم البعد المبنى بقيم المعطيات الجسمية الضرورية لغرض التصميم. هذا وبالإضافة إلى النقص الفني الفادح في محك التصميم الذي تستند عليه المؤسسة في تصميم أجهزتها الإستشفائية المختلفة . وما يدعم هذه النتائج المتوصل إليها في دراستنا الحالية نجد دارسة لـ "سنيدر" (1993) حيث أوضحت هذه الدراسة أن الحالات المرضية المتطورة جدا ينبغي لها تصميم وتوفير لواحق أخرى كالطاولات المتنقلة والمتحركة الصغيرة الحجم- Tablee portable- لغرض القراءة والمطالعة من أجل توفير راحة لذوي الحالات المرضية التي تتطلب الحفاظ على نسبة عالية من الثبات في الوضعية الإضطجاعية على الظهر فوق السرير.

ثانيا:النتائج المتعلقة بالإجراء الثاني:(التقويم البيوميكانيكي)

1.3 هل تصميم الأبعاد المادية لنموذج الطاولة مناسب للقدرات الحركية لدى فئة العمر عينة الدراسة ؟

وفيما يلي نتائج الجدول رقم (07) التي يوضح ذلك:

الجدول رقم (07) يوضح مستوى زوايا الراحة والأداء الفعلي الناتج عن حركة التفاعل مع السطح العلوي و السفلي في المهام الثلاثة لفئتي الذكور و الإناث حيث (ن = 40 فردا).

التفاعل مع المهمة الأولى قارورة ماء			التفاعل مع المهمة الثانية علبة دواء		
زاوية الراحة المطلوبة	زاوية الأداء الفعلي امتدادا لذراع **Shoulder Extension**		زاوية الراحة المطلوبة	زاوية إلتواء المرفق إلتواء المرفق **Elbow flexion**	
تجبα-0°	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	تجبα=90°	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
عينة الذكور	**44.65°**	**0.8**		**167.75°**	**0.4**

تجبα=0°	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	تجبα=90°	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري
عينة الإناث	°44.35	0.6		°168.9	0.7
زاوية الراحة المطلوبة	التفاعل مع المهمة الثالثة أشياء أخر مختلفة				
	مستوى زاوية إمتداد الذراع Shoulder Extension				
	المتوسط الحسابي		الإنحراف المعياري		
عينة الذكور تجب α= 0°	°55.65		0.7		
عينة الإناث تجب α= 0°	°57.3		0.8		

ظهر من خلال الجدول رقم (07) الخاص بتوضيح نتائج تفاعل عينة الذكور والإناث مع السطح العلوي والسفلي في المهام الثالثة أن زوايا الأداء الفعلي لامتداد الذراع-1- إلتواء المرافق وامتداد الذراع-2- للقيام بالمهام المختلفة جاءت كلها خارج نطاق مجال زوايا الراحة المطلوبة الشيء الذي يدلي بعدم مناسبة إرتفاع سطحي الطاولة لعينة البحث. حيث يرجع الباحث عدم التطابق هذا إلى عدة عوامل مشتركة تظم كل من نوعية الفراش من حيث أنها لا تتميز على خاصية توزيع أطراف و أجزاء الجسم المختلفة بالتساوي على سطح فراش السرير الناجمة سواء عن تقادم نوع الفراش من جهة. والمواد التي تدخل في تركيبته من جهة أخرى.

ومن الأسباب الأخرى التي تفسر تفاعل عينة البحث مع المهام الثلاثة خارج نطاق حدود زوايا الراحة المطلوبة وهو مستوى ارتفاع وانخفاض سطحي الطاولة والذي يرجع إلى طبيعة المحك المعتمد في عملية التصميم إذ أنه لا يحتوي على ضرورة اعتبار المعطيات البيوميكانيكية حسب الحالات المرضية المختلفة. كما يوحي بصفة عامة أن عملية تصميم نموذج الطاولة تمت بدون إجراء تجارب بيوميكانيكية محضة بهدف إزالة أثر المشاكل المحتملة من جراء التصميم المباشر

لنموذج الطاولة. ونفس الشيء بالنسبة للسطح السفلي حيث ترجع زيادة زاوية امتداد الذراع للقيام بالمهمة الثالثة سببه الانخفاض الغير مناسب للسطح السفلي الذي فرض زاوية امتداد خارج نطاق زاوية الراحة المطلوبة للوضعية الطبيعية. ومن بين نتائج الدراسات السابقة المتوافقة مع ما وصل إليه الباحث من حيث خروج زوايا الأداء الفعلي عن نطاق مجال الحركة المطلوبة (زوايا الراحة) نذكر نتائج دراسة "أسيموف" (1995) Asimov. باستعمال وسيلة تقييم ذاتية وجاءت نتائج الدراسة بالقيم التالية:

انفراج (150°) درجة لزاوية إمتداد الذراع انطلاقا من نقطة محور الذراع مقابل (90°) درجة (زاوية الراحة المطلوبة) في المخطط القاعدي وبانفراج (170°) درجة مقابل (90°) درجة (زاوية الراحة المطلوبة في المخطط العمودي وبانفراج (170°) مقابل (90°) درجة زاوية الراحة المطلوبة في المخطط الأمامي وعلى ضوء هذه القيم كان من بين التوصيات أن تصميم مواقع المهام المتفاعل معها يجب أن يتم وفق المجال المحدد والمخططات الثلاثة السابقة الذكر (Asimov, 1995) .

3. 2: هل تصميم الأبعاد النموذجية للطاولة مناسب لمجال الرؤية لدى فئة البحث عينة الدراسة ؟ وفيما يلي نتائج الجدول رقم(08) التي توضح ذلك:

1.**الجدول رقم (08)** يوضح مستوى زاوية مجال الرؤية الفوقي والتحتي مع السطح العلوي والسفلي.

السطح العلوي	
حد زاوية مجال الرؤية الفوقي	**مستوى زاوية مجال الرؤية الفوقي– الفعلي–**
تجب α = 25°	**تجب α = 45°**
السطح السفلي	

حد زاوية مجال الرؤية التحتي	مستوى زاوية مجال الرؤية التحتي– الفعلي–
جب α = 30°	جب α = 70°

ظهر من الجدول رقم (08) الخاص بتوضيح مستوى زاوية الرؤية الفوقي والتحتي مع سطحي الطاولة. أن حدود قيم زوايا الرؤية كلها تم حصرها في مجال رؤية خارج نطاق حد مجال الرؤية المعياري بحسب سلم التقدير (101-x35) ويعتقد الباحث أن السبب يعود إلى طبيعة تجميع الأشياء التي يحتاجها المريض خصوصا فوق السطح العلوي حيث أن مساحة السطح لا تفي بوضع هذه الأشياء في مكان خاص بها.

أي أن مساحة السطح رباعية الشكل لا تناسب الحجم الأمثل لكل الأشياء التي يحتاجها المريض. لذا يلاحظ من خلال التجربة أنه لا يمكن صرف النظر عن مجال زاوية (تجبα= 45°) التي تعني أن المجال يفرض تحريك مقلة العين عن مجال الرؤية المعياري حيث (تجبα = 25°). ونفس الشيء بالنسبة للسطح السفلي فبالرغم من وجود مجال رؤية يسمح حتى بالتفريق بين الألوان بحيث يمكن صرف حركة مقلة العين لرؤية الأشياء الأصغر حجما إلا أن (تجبα= 70°) توحي تماما بضرورة الاستغناء عن الأشياء الموجودة على سطح الطابق السفلي.

ومن خلال نتائج التقويم الأنثروبوميتري و البيوميكانيكي الموضحة أعلاه كما جاءت يمكننا أن نستنتج بأن التصميم الحالي لنموذج السرير والطاولة غير مناسب لفئة العمر حيث السن من (9 إلى 16 سنة) على أساس أن تصميم نموذج السرير والطاولة توضّح أنه يشترط منذ المراحل الأولى في تصميمه توفر المعطيات الأنثروبوميترية والبيوميكانيكية لذوي فئات عمرية وحالات مرضية محددة ومعينة من قبل. كما يمكننا أن نستنتج بأن فئة البحث عينة الدراسة من ذكور وإناث ليتفاعلون مع أبعاد مادية لا توافقية غير مناسبة وبالتالي يمكن

القول بأن توجيه التصميم الأمثل خصوصا لهذه المعدات الإستشفائية يتحدد بتوفير المعطيات الضرورية واللازمة من العنصر البشري ومنها متغيرات السن والحالة المرضية والمعطيات البنائية الجسمية.

9. توصيات واقتراحات بديلة:

بناء على النتائج المتوصل إليها في بحثنا هذا والتي تخص التقويم الأرغونومي لسرير وطاولة المريض على ضوء المعطيات الأنثروبوميترية والبيوميكانيكية.أعد الباحث بعض التوصيات والاقتراحات البديلة الخاصة لإعادة تكييف المناطق المختلفة مع الأبعاد الجسمية لذوي العمليات الجراحية حيث السن (9 إلى 16 سنة).وبعض التوصيات العامة لكل إدارة علمية مستخدمة حديثة تهتّم بمراعاة العنصر البشري إلى جانب عوامل الإنتاجية. ومن جملة هذه الاقتراحات والتوصيات نورد ما يلي:

1. الاقتراحات البديلة الخاصة بإعادة تكييف مناطق السرير المختلفة:

الجدول رقم (9) يلخص الحدود الداخلية والخارجية اللازمة لإعادة تكييف وتصميم الأبعاد المادية للمناطق المختلفة لنموذج السرير وفق أهمية النسبية للمئيني (05 و 95) .

المنطقة	الحدود الداخلية والخارجية لتكييف واعادة تصميم المنطقة
1- طول السرير	> المئيني (95) لطول الإستلقاء
2- عرض السرير	> المئيني (95) لعرض الكتفين
3- إرتفاع مسقط الحاجز الجانبي الجهة- أ -	> المئيني (95) لعمق الصدر
3-1 فراغ مسقط الحاجز الجانبي للجهة- أ -	> المئيني (05) لعمق الكتف أو <المئيني (95) لعمق الكتف
3- 2 إرتفاع مسقط الحاجز الجانبي للجهة- أ -	< المئيني (95) لإرتفاع العين -1-/ ≥ المئيني (05)

3- إرتفاع مسقط الحاجز الجانبي للجهة- أ -	> المئيني (95) لعمق الحوض
1-2 عرض السرير	> المئيني (95) لمحيط الصدر
4 - مسقط الحاجز الجانبي للجهة- ب -	< المئيني (95) لعمق الركبة
5- إرتفاع مسقط حاجز الرأس	> المئيني (05) لإرتفاع الرأس
6- إرتفاع مسقط حاجز القدمين	> المئيني (95) لطول القدم
7- عرض حاجز القدمين	> المئيني (95) لعرض القدم

2. الاقتراحات البديلة الخاصة بإعادة تكييف مناطق الطاولة المختلفة:

الجدول رقم (10) يلخص الحدود الخارجية اللازمة لإعادة تكييف و تصميم الأبعاد المادية للمناطق المختلفة لنموذج الطاولة وفق الأهمية النسبية للمئيني (95)

المنطقة	الحدود الخارجية لتكييف و إعادة تصميم المنطقة
1 – إرتفاع سطح الطابق العلوي	≥ المئيني (95) لإرتفاع العين
2 – إرتفاع سطح الطابق السفلي	/
3- أقصى فراغ الطاولة	≥ المئيني (95) لطول اليد
3-1- أقصى فراغ الطاولة	≥ المئيني (95) لبلوغ الذراع -1-
3-2- أقصى فراغ الطاولة	< المئيني (95) لبلوغ الذراع -2-

3 .التوصيات البديلة العامة :

- من ضمن الإعتبارات الأرغونومية في تصميم الأجهزة والمعدات الإستشفائية يجب مراعاة الأهمية النسبية للمعطيات الأنثروبوميترية مثل الرأس والرقبة والعنق الصدر واليد والذراع - 2 -وقطع الجسم الأخرى المختلفة في تصميم المساقط والحواجز الجانبية والقضبان الحديدية لنموذج

السرير وللتصميم المبدئي يجب إعتماد الحجم النسبي لأجزاء الجسم المختلفة الأكثر تعرضا لاحتمال الوقوع في خطر الحوادث ذات الطابع الأرغونومي.

- المساقط الجانبية والقضبان الحديدية التي تحتوي على فراغات جانبية يستحسن تغيريها وتصميمها بالنظر إلى قيمة المئيني **(05)** على أساس أن أجزاء الجسم الصغيرة تعد من بين المتغيرات الجسمية الأكثر تعرضا لاحتمال وقوع الحوادث والصدمات وعليه نجد أن قيمة المئيني **(05)** تمنع من وقوع الحوادث المرتبطة بالأبعاد المادية نظير قطع وأطراف الجسم الصغيرة. وبصور أخرى أن الفراغات الجانبية التي يتم تصميميها وفق نسبة المئيني **(05)** تفي بغرض منع دخول مختلف قطع الجسم الصغيرة في فراغ وحيز القضبان الحديدية.

- الأبعاد المادية لنموذج السرير والطاولة المتعلقة بالطول والعرض والمحيط والارتفاعات يجب تصميمها وتكييفها بالنظر إلى قيمة المئيني (95) على أساس أن هذه القيمة تسمح بتوفير حيز كافي ومناسب للحركة والاستعمال وحتى يتم التفاعل بشكل جيد بين حجم الجسم والسرير مثلا يجب ضبط الأهداف الأدائية في العلاقات بين قياس البعد الجسمي والبعد المادي.أي الغرض المناسب من وراء القياس الجسمي في تصميم البعد المادي حتى نتفادى تصميم بعض الأبعاد المادية التي قد لا توافق تماما وضعيات وحالات مرضية مختلفة .

- كما نوصي الباحثين في هذا الموضوع في أخذ قسط كبير من الوقت وإعادة إجراء هذه الدراسة بوسائل قياس موضوعية دقيقة وربط هذا الموضوع بمتغيرات أخرى كالتحليل الحركي لوضعية الجسم فوق سطح السرير ، تحديد الحجم والوزن الأمثل للأشياء المتفاعل معها فوق الطاولة بدلالة وحدات قوة الذراع لحالات مرضية مختلفة.

❖ **هوامش البحث**

(1) مباركي بوحفص (2000): **العمل البشري**، دار المغرب للنشر والتوزيع، جامعة وهران، الجزائر، ص 35.

(2) وجاد ثناء ونجوى سليمان (1986): **القياسات الجسمية والقدرات الحركية وعلاقاتها ببعض المهارات الأساسية لناشئ كرة السلة**، ورقة قدمت في المؤتمر العلمي.تطور علوم الجامعة، القاهرة.

(3) ميتاس بلانش سلامة (1984): **التحليل الكينيماتيكي للرمية الحرة في كرة السلة** - ورقة قدمت في مؤتمر الرياضة للجميع- كلية التربية الرياضية للبنين، القاهرة.

(4) إبراهيم درة عبد الباري(2003): **تكنولوجيا الأداء البشري في المنظمات**. الأسس النظرية ودلالاتها في البيئة العربية المعاصرة، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية،القاهرة، جمهورية مصر العربية، ص 82.

(5) وليد عبد الفتاح خنفر (2002):**العلاقة بين القياسات الأنثروبوميترية والبدنية ودقة التصويب للرمية الحرة من الثبات والحركة في كرة السلة**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ص 134.

(6) جاسم محمد مهدي صالح (1988):**القياسات الأنثروبوميترية لدى لاعبي كرة القدم في مراكز اللعب المختلفة** (تمت زيارة الموقع في 26/ 06/ 2005 / 13:30:) _ www.sea.edu.eg/books/default.asp .

(7) Allard. P. (1995). **Three dimensional analysis of human movement** www.biomechanic.5.module.code.ss4308 (14:30:2005:/06/25) .

(8) Asimov. (1995). **Angular position of the right arm in the new notation system** www.hfes.org (14:30:2005:/06/25).

(9) Bouhafs mebarki. B. (1987). **Anthropometric study of Algerian women-** with special reference to Domestic work department of engineering production. University of Birmingham England. p 198

Mc (10) Common, R: (1991).**Anthropometry of use of use military personnel**. www. DOD-Hdbk-743A (09:00:2005:/07/10) .

(11) Bernard . M.T.Z. (1995) **Ergonomie -recueil des normes françaises** .4^{e}edition paris. Franc. p 185.

(12) Ferlo toddji ruhl .P.R (1997). **Injury and death associated ueith hospital bed Sid real** www.fda.gov.cdr/beds (11:00:2005:/07/15) .

(13) Kreomer karl. .(2002)**Ergonomics .how to design for ease and efficiency** .secen prentice hall International fories in industry systems. Engineering. New jesy. USA. p p 226- 231.

(14) Rosenberg mark. S .H. (1992).**Center of gravity board method – space and free body** diagram of gravity beards exprements.center (serial). www.cd.c.gov.niosh (11:00:2005:/07/15).