

المحاضرة السادسة

الروافع في جسم الانسان

1- تمهيد:

استخدم الإنسان منذ الأزل قوته الذاتية والقوى الخارجية للتغلب على المقاومات وحمل الأشياء ومستلزمات حياته اليومية. وما إن أخضعت الحركة إلى الأسس الميكانيكية لمحاولة استغلال قوى الإنسان والقوى الخارجية للاستغلال الأمثل للتغلب على مقاومات كبيرة حتى يتمكن من تحقيق مبدأ الاقتصاد بالجهد وكذلك الهدف من استخدام القوة, ويمكن تعريف الرافعة بصورة عامة بأنها جسم يدور حول نقطة ثابتة تسمى محور الارتكاز .

2- تعريف :

" هي عبارة عن قضيب صلب يتحرك حول نقطة ثابتة تسمى محور الارتكاز تؤثر عليها قوتان هما القوة والمقاومة وتسمى المسافة بين محور الارتكاز والمقاومة بذراع المقاومة , والمسافة بين محور الارتكاز والقوة بذراع القوة " .

3- اغراض الروافع :

- التغلب على مقاومة كبيرة والتي تفوق مقدار الجهد المبذول بأقل قوة ممكنة .
- المساعدة في زيادة المسافة التي يمكن ان تحركها المقاومة من خلال بذل جهد اقل من قيمة هذه المقاومة .
- عندما لا تكون هناك حركة فان العزم الناتج عن الجهد المبذول يعادل العزم الناتج عن المقاومة وهنا يقال أن الرافعة في حالة توازن.

4- الروافع في جسم الإنسان :

إن كل عظمة من عظام الهيكل تعمل كرافعة , فالعظمة نفسها تمثل القضيب الصلب وتمثل المفاصل محور الارتكاز والعضلات المنقبضة تمثل القوة والأجزاء الكبيرة من الجسم مثل الجذع والأطراف العليا والسفلى يمكن أن تقوم بعمل الرافعة إذا استخدمت كوحدة صلبة فمثلا عند رفع الذراع بكامله إلى الجانب فانه يمثل رافعة من النوع البسيط فمركز الحركة في مفصل الكتف يمثل محور الارتكاز والجهد الذي تبذله العضلة الدالية تمثل القوة , بينما يمثل وزن الذراع المقاومة .

5- مكونات الروافع :

- 1- نقطة الارتكاز: محور الارتكاز أو الدوران
- 2- نقطة تأثير القوة

3- نقطة تأثير المقاومة

4- المسافة الواقعة بين المحور ونقطة تأثير المقاومة يطلق عليه ذراع المقاومة .

5- المسافة بين المحور ونقطة تأثير القوى تسمى ذراع القوة .

6- تصنيف الروافع:

الروافع الخارجية:

تستخدم الروافع في حياتنا اليومية مثلا عند فتاحات زجاجات المياه الغازية والمقص، ومهما اختلف أشكالها فإنها تتفق في كونها قضيب صلب وعند تأثير القوة عليها فإنها تتحرك على نقطة ثابتة تسمى بمحور الارتكاز وذلك بغرض التغلب على مقاومة والتي قد تكون في بعض الحالات مجرد وزن الرافعة وفي مثل هذا النوع من الروافع تكون حركة المقاومة المراد التغلب عليها محددة نسبيا .

وتعتبر المضارب المستخدمة في العديد من الرياضيات كمضارب القولف والهوكي والتنس عبارة عن روافع ولكنها تؤدي وظائف حركية عكس ما اشرنا إليه ،فعصا القولف تستخدم بغرض الحصول على مدى حركي واسع على حساب القوة المبذولة فطول القائم يمكن راس العصا أن تنتقل خلال قوس واسع ولكنها تستخدم بغرض التغلب على مقاومة قليلة وهي وزن العصا نفسها ومضارب العصا والهوكي من الروافع التي تستخدم بغرض كسب المسافة على حساب القوة ومن افضل الامثلة للروافع في الحياة العامة الميزان المستخدم للأوزان .

1- الروافع التشريحية الداخلية :

كما سبق وان أوضحنا أن الرافعة عبارة عن قضيب صلب ترتكز على محور عند تأثير القوة عليها ،وعلى هذا يمكننا أن نرى أن كل عظم من عظام الهيكل العظمي تقريبا يعمل كرافعة ،فالعظمة نفسها تمثل القضيب الصلب وتمثل المفاصل محور الارتكاز والعضلات المنقبضة تمثل القوة وأجزاء كبيرة من الجسم مثل الجذع والأطراف العليا والأطراف السفلى يمكن أن تقوم بعمل الرافعة إذا استخدمت كوحدة صلبة فمثلا عند رفع الذراع كاملا إلى الجانب فإنه يمثل رافعة من النوع البسيط فمركز الحركة كمفصل الكتف يمثل محور الارتكاز والجهد الذي تبذله العضلة الدالية يمثل القوة ،بينما يمثل وزن الذراع المقاومة .

2- أنواع الروافع :

- النوع الأول:

وفيه يقع محور الارتكاز بين القوة والمقاومة

-الميزة الميكانيكية لهذا النوع هي الحصول على حالة الاتزان فيما إذا وقعت نقطة الارتكاز بين نقطتين تأثير المقاومة والقوة ،وقد يطول ذراع المقاومة او يقصر أو القوة عن محور الارتكاز ،فإذا ما طال ذراع القوة فان الميزة الميكانيكية التي يمكن الحصول عليها هي الاقتصاد بالجهد .أما إذا طال ذراع المقاومة فنحصل على السرعة الحركية وسرعة تغيير الاتجاه والمدى الحركي فتشمل النوع الأول في جسم الإنسان نجد أن عمل العضلة ذات الثلاثة رؤوس العضدية والعظام التي تعمل عليها هي خير مثال على ذلك.

- مثال **عن الرافعة الخارجية** :أرجوحة الاتزان ،الميزان ،المقص .

- مثال **عن الرافعة التشريحية** :حركة الرأس أثناء ثنيها للخلف والأمام ،حيث أن القوة المحركة ناتجة عن امتداد عضلات الرقبة والمقاومة تتمثل في وزن الرأس نفسه.

- النوع الثاني:

وفيه نقطة المقاومة بين محور الارتكاز ونقطة القوة.

مثال عن الروافع الخارجية

الباب ،كسارة البندق

ويكون ذراع القوة الاطول والميزة الميكانيكية تكون لتوليد القوة اللازمة للتغلب على مقاومة كبيرة ، والوقوف على المشطين والدفع بالمشطين رافعة من النوع الثاني .

مثال1: عن الروافع التشريحية

-عند الوقوف على المشطين مع رفع العقبين عن الأرض فيكون محور الارتكاز هو نقطة اتصال الامشاط على الأرض .ويمثل العقب نقطة القوة مكان اندغام وتر اكليس ويمثل مفصل القدم نقطة المقاومة حيث يقع عليها ثقل الجسم

- **مثال2** : الوثب مع تنطيط الحبل

محور الارتكاز هو نقطة اتصال مشط القدم بالارض

المقاومة هي التغلب على هذه القوة

القوة هي قوة عضلات الفخذ والساق والبطن.

-النوع الثالث:

وفيه تقع القوة بين محور الارتكاز ونقطة المقاومة

فيكون ذراع المقاومة هو الأطول .فالميزة الميكانيكية لتوليد السرعة على حساب القوة مثل عمل عضلة ذات الرأسين العضدية أثناء انقباضها عند حمل ثقل في اليد ورفعها إلى الاعلي .

- مثال :

- الخارجية : الأبواب، الهزازة

- التشريحية :

- الذراع عند تثبيتها بواسطة العضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة العضدية

- لاعب كرة السلة عند أدائه التصويب من القفز

- محور الارتكاز هو أمشاط القدمين

- القوة هي عضلات الرجلين

- المقاومة هي وزن الجسم