

# المبادلات الخلوية

The background features a stylized, abstract representation of a cell membrane or a similar biological structure. It consists of a central bright, glowing white and yellow area that radiates outwards with thin, dark lines. The overall color palette is dominated by shades of purple and blue, with some darker, almost black, areas that suggest depth and structure. The text is centered over this background.

## مقدمة

الطاقة الحيوية Bio-energetic هو حقل في الكيمياء الحيوية وبيولوجيا الخلية التي تهتم بدراسة تدفق الطاقة من خلال الأنظمة الحية أي دراسة تحويل الطاقة في الكائنات الحية، ودراسة الآلاف من مختلف العمليات الخلوية مثل عمليات التنفس الخلوي وغيرها الكثير من عمليات التمثيل الغذائي و العمليات الأنزيمية التي تؤدي إلى إنتاج واستخدام الطاقة في أشكال مثل جزيئات ادينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) وهذا هو الهدف الأساسي للطاقة الحيوية والذي يتجلى في وصف كيفية اكتساب الكائنات الحية للطاقة وتحويلها من أجل أداء العمل البيولوجي.

# استعمالات ATP في الوظائف الخلوية والوظائف

## الاستقلابية في الجسم:

يستعمل الـ ATP في ثلاث مجموعات رئيسية من الوظائف الخلوية وهي:

- ١- النقل الغشائي.
- ٢- تركيب المركبات الخلوية.
- ٣- أعمال آلية.

## وهذه الاستعمالات المختلفة الثلاثة هامة لكل من:

١- تجهيز الطاقة اللازمة لنقل الصوديوم خلال غشاء الخلية.

٢- وتنشيط الريبوسومات لتكوين البروتين (أحد عضيات

الخلايا الحية، وهو مؤلف من بروتينات ريبوسومية و RNAr ريبوسومي. مهمته الأساسية ترجمة RNAm إلى سلاسل ببتيدية تترابط فيما بعد لتشكيل البروتينات. وبالتالي هو أحد المراكز المهمة في عملية تحويل المعلومات الوراثية إلى بروتينات مشفرة ضمن الصيغة الوراثية).

٣- وتجهيز الطاقة الضرورية للتقلص العضلي.

\*وبالإضافة إلى كون طاقة الـ ATP ضرورية للغشاء الخلوي عند نقله الصوديوم فهي ضرورية أيضاً بصورة مباشرة أو غير مباشرة لنقل أيونات البوتاسيوم و أيونات الكالسيوم و أيونات الفوسفات و أيونات الكلوريد و اليورات و أيونات الهيدروجين والعديد والأيونات والمواد الأخرى أيضاً .

\*\*والنقل عبر غشاء الخلية مهم جداً لوظائف الخلية لدرجة أن البعض منها مثل بعض خلايا الكلوية التي تستخدم حوالي ٨٠ % من الـ ATP الذي يتم توليده فيها لهذا الغرض وحده .

\*\*\*وبالإضافة لتكوين الخلايا للبروتينات فإنها تقوم أيضاً بتوليد الشحوم الفسفورية والكوليستيرول والبيروينات purines والبيريميدينات ومجموعة أخرى من المواد

ويحتاج تكوين أي مركب كيميائي تقريباً إلى طاقة؛  
فمثلاً يمكن أن يكون جزيء بروتين واحد مركباً من  
عدة آلاف من الأحماض الأمينية ملتصقة ببعضها  
البعض بارتباطات بيتيدية . ويحتاج تكوين كل واحد من  
هذه الارتباطات إلى تحليل ثلاثة ارتباطات عالية الطاقة.  
ولذلك لا بد من إطلاق عدة آلاف من جزيئات الـ ATP  
أو من جزيئات ثلاثي فوسفات الجوانوزين GTP لكي  
تولد أحد جزيئات البروتين . وفي الواقع تستعمل بعض  
الخلايا ٧٥ % تقريباً من كل الـ ATP الذي يتكون فيها  
لتركيب المركبات الكيميائية الجديدة فيها

## والاستعمال الرئيسي الأخير للـ ATP

هو تجهيز الطاقة لبعض الخلايا لتوليد عمل آلي؛ حيث يحتاج تقلص الليف العضلي إلى استهلاك كمية كبيرة من الـ ATP.

وتقوم بعض الخلايا الأخرى بأعمال آلية بطرق خاصة أخرى كالحركات الهدبية والأميبية؛ ومصدر الطاقة لكل هذه الأنواع من الأعمال الآلية هو الـ ATP.

## دور الميتوكوندريات في العمليات الكيميائية المكونة للـATP



دورة تكوين ATP وتحلله إلى ADP وبالعكس؛ الطريقتان ١ و ٢ يمثلان خروج طاقة و تخزين طاقة ، على التوالي.



\*تسمى هذه العملية الشاملة لتكوين الـ ATP باسم الآلية الكيميائية  
التناضحية لتكوين الـ ATP .

والخلاصة: تتوفر جزيئات أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP دائماً  
وتطلق طاقاته بسرعة عندما تحتاجه الخلية. وللتعويض عن الـ ATP  
الذي يستهلك في الخلية يتم إنتاجه مجدداً خلال عمليات التحلل  
الكيميائية البطيئة للسكريات والدهون والبروتينات وتستعمل الطاقة  
المولدة من ذلك لتكوين ATP جديد. ويتكون حوالي ٩٥ % تقريباً من  
هذا الـ ATP في ميتوكوندريا الخلايا مما يعطى تسمية الميتوكوندريات  
بـ محطات توليد الطاقة للخلية.

لهذا فليس من الغريب أن تتواجد الميتوكوندريات بأعداد كبيرة  
في الخلايا العضلية. كما انه يمكنها الانقسام وتوليد ميتوكوندريات  
أخرى؛ ذلك لأن الميتوكوندريا تمتلك DNA خاص بها، يسمى DNA  
الميتوكوندريا.