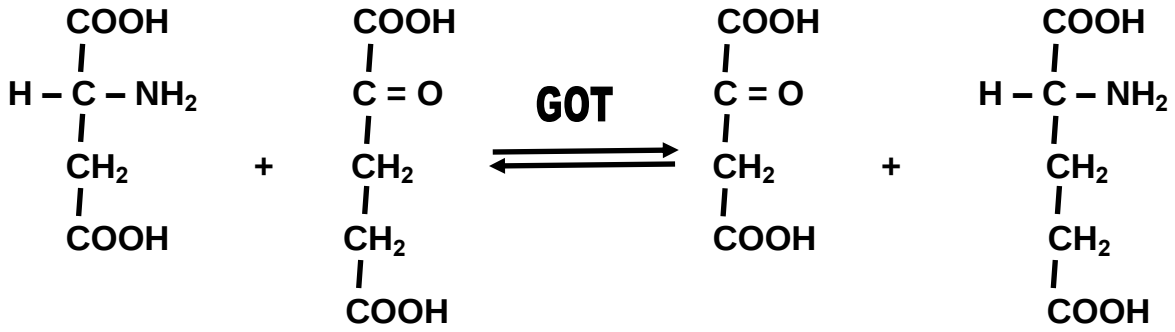
الأنزيمات ناقلة مجموعة الأمين Transaminases

Glutamate Pyruvate Transaminase (GPT) or Alanine Transaminase (Al T)

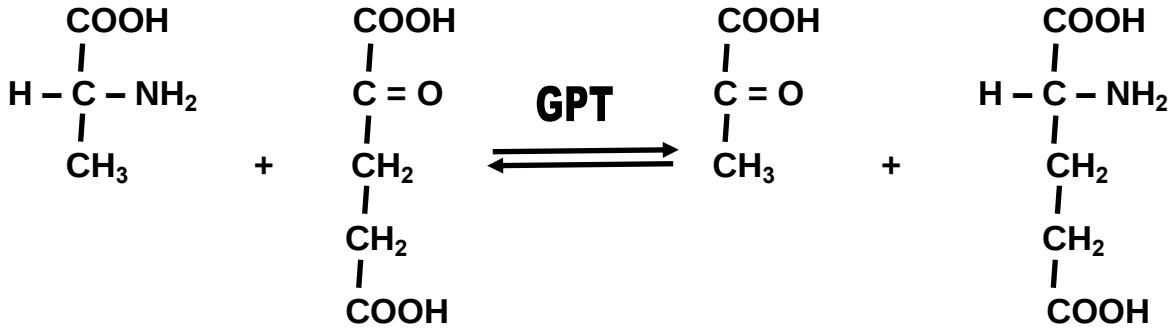
Glutamate Oxaloacetate Transaminase (GOT) or Aspartate Transaminase (AsT)

التصنيف Classification

ينتمي انزيمي (GPT & GOT) الى مجموعة الانزيمات المسماة ناقلة مجموعة الامين (Transaminases) وهي تنتمي الى مجموعة الانزيمات المسماة (Transferases) وقد سميت بهذا الاسم نظرا لعملها داخل الجسم على نقل مجموعة الأمين (NH_2 -) من حامض اميني الى حامض كربوكسيلي الفا كيتوني (α-Keto carboxylic acid) وينتج عن هذه العمليه تحول الحامض الاميني الى حامض الفا كيتوني بينما يتحول الحامض الالفا كيتوني الى حامض اميني جديد وتعتبر هذه العمليه احد العمليات الحيويه التي تحدث داخل جسم الانسان ضمن عمليات ايض المواد البروتينيه مع العلم بان التفاعل الذي يحدثه كلا الأنزيمين يعد من التفاعلات العكسيه (Reversible reaction) للحصول على حاجة الجسم من احدى طرفي التفاعل ويمكن توضيح عمل كلا الانزيمين وفق المعادلتين التاليتين



Aspaetic acid (amino acid) | **α – Ketoglutaric acid (α – keto acid)** | **Oxaloacetic acid (α – keto acid)** | **Glutamic acid (amino acid)**



Alanine (amino acid) | **α – Ketoglutaric acid (α – keto acid)** | **Pyruvic acid (α – keto acid)** | **Glutamic acid (amino acid)**

انزيم GPT او AlT :

(Glutamate Pyruvate Transaminase or Alanine Transaminase)

وجود انزيم ال GPT في جسم الانسان :

يوجد انزيم ال GPT يصوره طبيعيه في عدد من انسجة الجسم المختلفه مثل خلايا الكبد بصوره رئيسيه وعضلة القلب (Cardiac muscle) وعضلات الهيكل العظمي (Skeletal muscle) والكليه كما يكون ايضا موجود في بلازما الدم وفي مادة الصفراء (Bile) وفي سائل النخاع الشوكي (Cerebrospinal fluid) ومما سبق يتبين ان ان المصدر الرئيس لهذا الانزيم في مصل الدم يكون من خلايا الكبد ومن ثم عضلة القلب

خواص انزيم GPT Properties of GPT enzyme :

١) يعمل انزيم ال GPT على االحامض الأميني Alanine اضافة الى الحامض الألفا كيتوني (الألفا كيتو كلوتاريك) ويطلق على الماده او المواد التي يعمل عليها الأنزيم بالماده الاساس (Substrate)
٢) تكون افضل فعاليه لانزيم ال GPT عند درجة حراره ٣٧ درجه مئويه وعند تركيز هيدروجيني (pH) قاعدي خفيف (pH = 7.4)
٣) معظم المواد المانعه للتخثر يكون لها تاثير على فعالية هذا الانزيم مثل الاوكسلات (Oxalate) والخلات (Citrate) ولذلك وعند قياس فعاليته مختبريا يفضل استخدام مصل الدم ولا تستخدم بلازما الدم
٤) يكون هذا الانزيم حساسا جدا لدرجات الحراره المختلفه فهو يكون ثابتا لمدة
- ثلاثة ايام عند درجة حراره ٢٥ درجه مئويه
- اسبوع عند حفظه في ثلاجة عند درجة حراره من ٤ الى ٥ درجات مئويه
- شهر عند حفظه في درجة التجميد (- ٢٥ درجه مئويه)

٥) تكون فعالية انزيم ال GPT اقل من مثيلتها بالنسبه لإنزيم ال GOT وتحت نفس الظروف الطبيعيه

الأهميه السريريه لأنزيم ال GPT :

Normal value GOT activity = 2 – 15 I.U. / l serum

= 2 – 38 micromole / mints / l serum)

عادة لايحدث اي انخفاض في مستوى فعالية الانزيم في مصل الدم في الحالات المرضيه ولكن فقط ارتفاع وذلك كون هذا الانزيم يعتبر من الانزيمات الداخل خلويه اي ان عملها داخل الخليه وتتركز الاهميه السريريه لقياس فعالية انزيم GPT في مصل الدم في علاقته المباشره بأمراض الكبد فالبرغم من ان انزيم GOT وكما سنعرف لاحقا يرتفع ايضا في حالة امراض الكبد الناتجه عن حدوث تلف في خلاياه ومع ذلك يظل انزيم GPT هو الاكثر اهميه وخصوصيه في امراض الكبد وذلك لكونه من النادر ان يرتفع مستوى فعاليته في مصل الدم في اية امراض اخرى رغم وجوده في العديد من الانسجه اضافة الى ان ارتفاع مستوى فعاليته يدوم لفتره طويله من تلك الخاصه بانزيم GOT في حالة الامراض الكبديه

ومن اهم امراض الكبد التي يحدث خلالها ارتفاع ملحوظ في مستوى فعالية انزيم GPT

- التهاب الكبد المعدي Infectious hepatitis حيث يحدث تلف في خلايا الكبد مما يؤدي الى تسرب انزيم GPT الى الدم مما يسبب زياده ملحوظه في فعاليته بالدم
- تليف الكبد Liver cirrhosis
- تليف قناة الصفراء Biliary cirrhosis
- اليرقان الانسدادي Obstructive jaundice
- سرطان الكبد Liver cancer حيث تعزى الزياده في فعالية الانزيم في مصل الدم الى الزياده غير الطبيعيه للخلايا السرطانيه بالكبد

انزيم GOT او AsT:

(Glutamate Oxaloacetate Transaminase or Aspartate Transaminase)

وجود انزيم ال GOT في جسم الانسان :

يوجد انزيم ال GOT يصوره طبيعيه في عدد من انسجة الجسم المختلفه مثل عضلة القلب (Cardiac muscle) والتي تحتوى خلاياها على اكبر كميه من هذا الانزيم كما يوجد ايضا في خلايا الكبد وعضلات الهيكل العظمي (Skeletal muscle) والكليه كما يكون ايضا موجود في بلازما الدم وفي مادة الصفراء (Bile) وفي سائل النخاع الشوكي (Cerebrospinal fluid) ومما سبق يتبين ان ان المصدر الرئيس لهذا الانزيم في مصل الدم يكون من خلايا عضلة القلب ومن ثم الكبد

خواص انزيم GOT Properties of GOT enzyme :

١) يعمل انزيم ال GOT على الماده الاساس المتكونه من الحامض الأميني Aspartic acid اضافة الى الحامض الألفا كيتوني (الألفا كيتو كلوتاريك)
٢) تكون افضل فعاليه لانزيم ال GOT عند درجة حراره ٣٧ درجه مئويه وعند تركيز هيدروجيني (pH) قاعدي خفيف (pH = 7.4)
٣) معظم المواد المانعه للتخثر يكون لها تاثير على فعالية هذا الانزيم مثل الاوكسلات (Oxalate) والخلات (Citrate) ولذلك وعند قياس فعاليته مختبريا يفضل استخدام مصل الدم ولا تستخدم بلازما الدم
٤) يكون هذا الانزيم حساسا جدا لدرجات الحراره المختلفه فهو يكون ثابتا لمدة
- **ثلاثة ايام عند درجة حراره ٢٥ درجه مئويه**
- **اسبوع عند حفظه في ثلاجة عند درجة حراره من ٤ الى ٥ درجات مئويه**
- **شهر عند حفظه في درجة التجميد (- ٢٥ درجه مئويه)**

٥) تكون فعالية انزيم ال GOT اعلى من مثيلتها بالنسبه لإنزيم ال GPT وتحت نفس الظروف الطبيعيه

الأهميه السريريه لأنزيم ال GOT :

Normal value GOT activity = 2 – 20 I.U. / l serum

= 2 – 23 micromole / mints / l serum)

عادة لايحدث اي انخفاض في مستوى فعالية الانزيم في مصل الدم في الحالات المرضيه ولكن فقط ارتفاع وذلك كون هذا الانزيم يعتبر من الانزيمات الداخل خلويه اي ان عملها داخل الخليه

ونظرا لكون عضلة القلب هي اهم واكبر مصدر لأنزيم GOT وكما اوضحنا سابقا فلذلك نجد ان اهمية تقديرهذا الانزيم تأتي في التشخيص السريري لأمراض القلب بالدرجه الاولى حيث يكون له خصوصيه كبيره في هذا المجال

ويمكن ايجاز الاهميه السريريه لهذا الانزيم كما سنوضح ادناه

١) أمراض القلب Heart diseases :

ومن اهم الامراض القلبيه التى يرتفع فيها مستوى فعالية انزيم ال GOT عن المستوى الطبيعي هو مرض احتشاء العضله القلبيه (Myocardial infraction) حيث يحدث تلف في خلايا العضله القلبيه مما يؤدي الى انطلاق الانزيم من خلايا العضله القلبيه الى الدم حيث يرتفع مستواه بالدم بصوره واضحه خلال ٤ – ٦ ساعات من بداية الالم المتمركز في المنطقه الصدريه ويبدأ في الارتفاع حتى يصل الى اعلى مستوياته خلال ٢٤ الى ٣٦ ساعه من بداية الازمه القلبيه وقد يصل مستواه الى ٥ – ٨ اضعاف مستواه الطبيعي ثم يبدأ في الانخفاض التدريجي حتى يصل الى مستواه الطبيعي عند اليوم الرابع او الخامس من بداية الازمه بشرط عدم وجود اية مضاعفات كحدوث احتشاء قلبي جديد
وتعتبر المستويات العاليه من هذا الانزيم (١٠ – ١٥ ضعف من المستوى الطبيعي) مهلكه للانسان وغالبا ما تؤدي للوفاة حيث ان ذلك يدل على تلف شديد اصاب خلايا العضله القلبيه .

٢) **امراض الكبد Liver diseases :**

ويعزى ارتفاع مستوى انزيم GOT الى انطلاقه من خلايا الكبد عند تلفها الى الدوره الدمويه ومن اهم امراض الكبد التي يرتفع فيها مستوى فعالية انزيم GOT بالدم

- **التهاب الكبد الفيروسي (Viral hepatitis)**
- **تليف الكبد (Liver cirrhosis)**
- **سرطان الكبد (Liver cancer)**
- **اليرقان الانسدادي (Obstructive jaundice)**
- **انسداد قناة الصفراء (Biliary Obstruction)**

٣) **الأمراض العضليه Muscular diseases :**

حيث قد يصل مستوى فعاليته في مصل الدم الى ثمانية اضعاف مستواه الطبيعي ومن اهم هذه الامراض :

- **مرض اضمحلال العضلات (Muscular Dystrophy)**
- **الالتهاب الجلدي العضلي (Dermatomyositis)**

ملاحظه هامه :

مما سبق نتبين ان كل من انزيم GOT وانزيم GPT قد يرتفع مستوى فعاليتهما معا في امراض القلب وكذلك امراض الكبد في مصل الدم لكون كلاهما موجود في كل من خلايا الكبد وخلايا عضلة القلب ولكن نجد انه في حالة امراض الكبد تكون الزياده في فعالية انزيم GPT هي الاكثر بينما في امراض القلب تكون الزياده في فعالية انزيم GOT هي الملحوظه ولذلك ومن خلال ايجاد علاقه رياضيه بينهما يمكن ان نفرق بين الحاله المرضيه سواء كانت بالكبد ام بالقلب

GOT / GPT = 1 – 1.3 in normal cases

= more than 1.3 in heart diseases

= less than 1 in Liver diseases

وحدة قياس فعالية انزيمى GOT & GPT :

ان كمية الانزيم لاتعني اي اهميه للتعرف على وجود خلل مرضي فالانزيمات هي مركبات بروتينيه تساعد على حدوث التفاعلات الكيميائيه الحياتيه الاساسيه داخل جسم الانسان والكميات القليله منه قد تعطي نتائج كبيره ولذلك فان فعالية الانزيم هي الاساس فلذلك ولهذا السبب اتفق على اساس قياس الانزيمات بصوره عامة بوحدات خاصه تقيس فعاليتها تسمى بالوحدات الانزيميه (Enzymatic unit) وتعرف بالوحدات العالميه (International unit)

وفي حالة انزيمي GPT و GOT يتم قياس فعالية كل منهما بالوحده العالميه المسماة (International unit) والتي يرمز لها بالرمز (I.U.) وتعرف هذه الوحده بانها فعالية الانزيم الذي ينتج ١ ميكرومول من حامض البيروفيك (Pyruvic acid) خلال دقيقه واحده عند ظروف التفاعل وهي ٣٧ درجه مئويه وتركيز هيدروجيني (pH = 7.4) في اللتر الواحد