

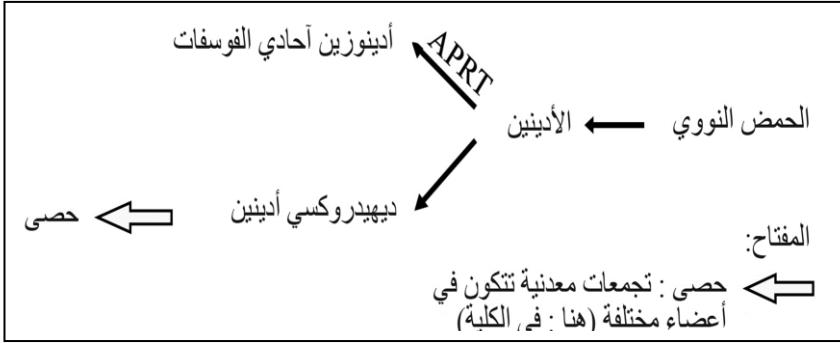
اسم: مسابقة في مادة علوم الحياة
الرقم: المدة: ثلاث ساعات

حصر البول

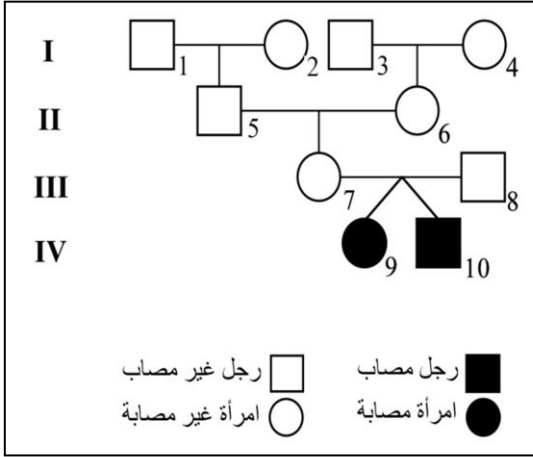
التمرين ١ (٥ علامات)

نتائج التحاليل	الحالة المعيارية	التوأم
كمية الأدينين Adénine في البول خلال ٢٤ ساعة	١,٥ ميلليجرام	٤٠ ميلليجرام
ديهيدروكسي أدينين (مكون الحصى)	كمية ضئيلة غير قابلة للقياس	كمية كبيرة ووافرة
نسبة خميرة APRT enzyme الفعالة	١٠٠%	٠%

المستند ١



المستند ٢



المستند ٣

أفراد العائلة	نسبة أنزيم APRT النشطة
III7	٥٠%
III8	٥٠%
II5	٥٠%
II6	١٠٠%
IV9	٠%
IV10	٠%

المستند ٤

حصر البول هو مرض يتلخص بوجود صعوبة في التبول. ينتج هذا المرض عن تكون فائض من الحصى البولية (حصى في المجاري البولية). قامت عائلة عندها توأمين مصابين بحصر البول باستشارة الطبيب الذي طلب إجراء فحوصات عدة نتائجها مبينة في المستند ١. يظهر المستند ٢ التفاعلات الكيماوية المتعلقة باستقلاب مادة الأدينين Adenine والتي ترتبط بتكون الحصى.

١. برر من خلال المستندين ١ و ٢ حالة حصر البول لدى التوأمين.

لتوضيح المشكلة الظاهرة عند التوأمين قمنا بإجراء تحاليل أكثر دقة لأفراد العائلة، فرسمنا الشجرة العائلية لهما في المستند ٣.

٢. استناداً إلى المستند ٣، صغ فرضيتين تفسيريتين لظهور المرض لدى هذين التوأمين.

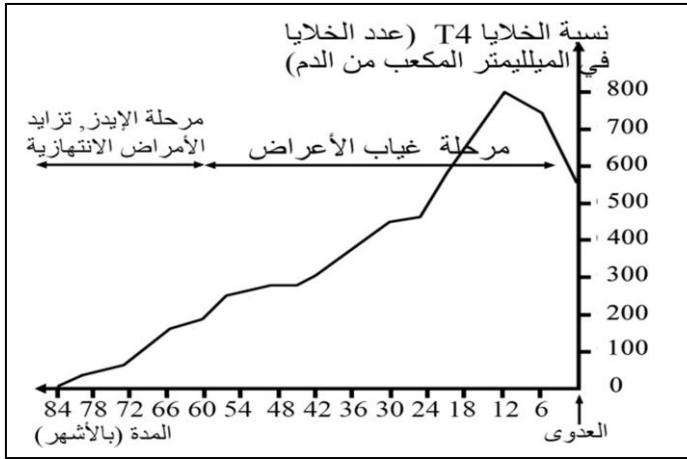
٣. علماً أن هذه المورثة (الجين) لها نوعين من الأليلات (alleles) فقط، حدد مبرراً ما إذا كان الأليل المسؤول عن المرض له صفة سائدة أو متنحية.

٤. بيّن أن هذا الجين لا يحمل صيغة جنسي.

٥. حدّد الصيغة أو الصيغ الجينية genotypes للأفراد I1 و III8. علّل الإجابة.

قمنا بإجراء تحاليل للدم بحثاً عن نسبة أنزيم APRT النشطة عند عدد من أفراد العائلة. تظهر النتائج في المستند ٤.

٦. بيّن بالعودة إلى المستند ٤ أنه على مستوى التركيبة الجزيئية هنالك "سيادة مشتركة" بين الأليلين.



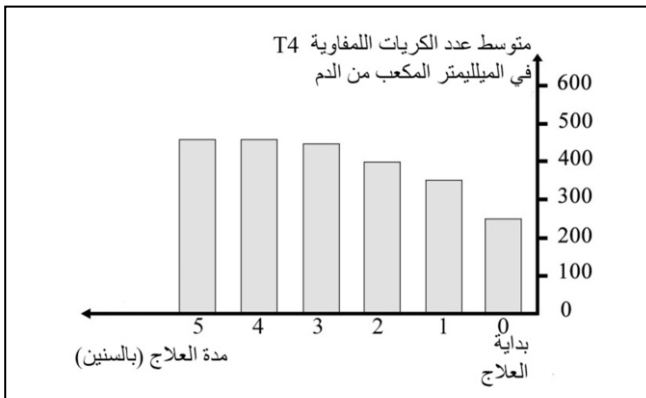
المستند ١

النتائج	الكريات اللمفاوية التي تمت اضافتها	الكريات اللمفاوية الموجودة	المستوعب
غياب مضادات الأجسام antibodies	-	الكريات اللمفاوية B التي ثبتها مولد الضد X	أ١
وجود مضادات الأجسام antibodies	الكريات اللمفاوية المحفزة T4		أب
غياب مضادات الأجسام antibodies	الكريات اللمفاوية المحفزة T8		أج
لا تفكك للخلايا الليفية	-	الكريات اللمفاوية T8 التي ثبتتها الخلايا السرطانية	أ٢
تفكك الخلايا الليفية	الكريات اللمفاوية المحفزة T4		أب

المستند ٢

فئات المرضى	متوسط عدد الكريات اللمفاوية T4 في المليلتر المكعب من الدم	انتاج مضادات الأجسام
١	< من ٥٠٠	قوي
٢	> من ٢٠٠	ضعيف

المستند ٣



المستند ٤

فيروس نقص المناعة المكتسب مسؤول عن تضائل الدفاعات المناعية للجسم والتي تفضي إلى وفاة الأشخاص المصابين . يظهر المستند ١ تغيرات عدد الكريات اللمفاوية T4 لدى المرضى المصابين بعدوى هذا الفيروس .

١. حلّل نتائج المستند ١ .
٢. استخلص من المستند ١ سبب ظهور الأمراض الانتهازية .

قمنا بإجراء سلسلة من الدراسات بهدف إيجاد علاج يحد من عواقب الأمراض الانتهازية. تم إبراز بعض هذه الدراسات في ما يلي :

الدراسة ١ : استخرجنا كريات لمفاوية Lymphocytes من

قرد، ثم فصلنا الأنواع الثلاثة T8 , B, T4 .

- وضعنا الكريات اللمفاوية B في مستوعبات خاصة بالزرع سميهاها ١ (أ١ , أب , أج) ويوجد في قعرها جزيئات من مادة "مولد الضد" antigène X . بقي ٠,٠١% من هذه الخلايا مثبتاً في قعر كل مستوعب، ولم يتم حذفها عند الغسل بالماء .

- وضعنا الكريات اللمفاوية T8 في مستوعبات خاصة بالزرع سميهاها ٢ (أ٢ , ب٢) ويوجد في قعرها خلايا ليفية سرطانية مستخرجة من قرد. بقي ٠,٠١% من هذه الخلايا مثبتاً في قعر كل مستوعب، ولم يتم حذفها عند الغسل بالماء .

- في بعض المستوعبات ، قمنا بعد ذلك بإضافة كريات لمفاوية تم تحفيزها باستخدام الأجسام الغريبة نفسها (مولد الضد X والخلايا الليفية السرطانية). يظهر المستند ٢ ظروف التجارب ونتائجها .

٣. أوّل النتائج المحصلة في المستند ٢ .

٤. فسّر بالاستناد إلى كل ما تقدم ظهور الأمراض الانتهازية التي تمت ملاحظتها في المستند ١ .

الدراسة ٢: قامت مجموعتان من الباحثين بإعداد نوعين من العلاج .

يرتكز العلاج الأول على مبدأ التلقيح (التطعيم Vaccination) ضد بعض الأمراض الانتهازية مثل ذات الرئة. تمت تجربة هذا العلاج على صنفين من المرضى لديهما أعداد مختلفة من الكريات اللمفاوية T4. تظهر النتائج في المستند ٣ .

يتلخص العلاج الثاني بتقديم أنواع ثلاثة من الأدوية على مدى خمس سنوات لأشخاص كان لديهم في بداية العلاج عدد يتراوح بين ٢٠٠ و ٣٥٠ كرية لمفاوية T4 في المليلتر المكعب من الدم .

تظهر النتائج في المستند ٤ .

٥. اشرح أهمية التلقيح .

٦. بيّن إن كان العلاج الأول فعالاً لمكافحة الأمراض الانتهازية .

٧. برهن أن العلاج الثاني يؤخر الوصول إلى مرحلة الإيدز AIDS .

المورفين هي مادة مكافحة للألم تؤثر في الوصلات العصبية (المشابك Synapses) العاملة بمادتي الأنكيفالين Enkephalin والاندورفين Endorphin. هذه المواد هي نواقل عصبية Neurotransmitter ينتجها عادةً المخ والنخاع الشوكي. بينما نحصل على المورفين من مصدر خارجي. يؤدي الاستخدام المفرط للمورفين إلى إدمان جسدي ونفسي إضافةً إلى اضطرابات تنفسية وهضمية.

١. فسّر كيف تعمل المورفين في الوصلات العصبية المختصة بالأنكيفالين.

سعيًا لتفادي الآثار الجانبية لاستخدام المورفين، يعمل بعض الباحثين على إيجاد مواد أخرى مسكنة للألم ينتجها الجسم نفسه. تظهر بعض هذه الأعمال في التجارب المذكورة تاليًا:

الحيوانات	الحقن	مدة البقاء في المنطقة ب
أ	-	٥
ب	مورفين (٦ ميليغرام في الكيلوغرام)	٧٢
ج	أندورفين (٦ ميليغرام في الكيلوغرام)	٥

المستند ١

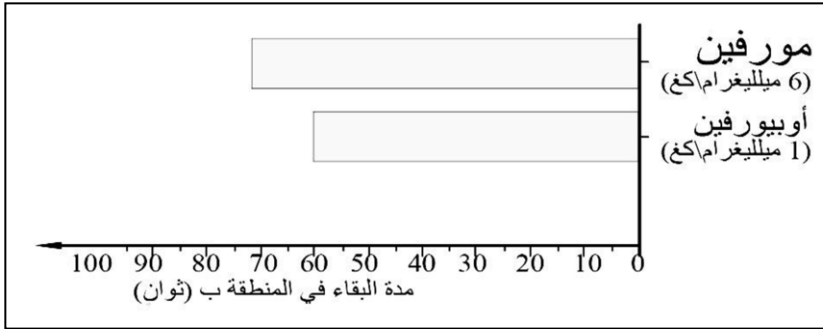
التجربة ١: قام الباحثون بحقن جرذانٍ بمصلٍ نقي أو أضيفت إليه مسكنات المورفين أو الأندورفين. قاموا بعد ذلك بوضع كل جرذ في المنطقة "ب" من علبة تم تقسيم مساحتها إلى منطقتين: المنطقة ب، خارجية ومغطاة بإبر حادة ينتج عنها ألم مفرط، والمنطقة س، داخلية دون إبر. قاموا خلال ٣ دقائق بقياس متوسط المدة التي تقضيها الجرذان في المنطقة ب. هذه المدة تدل على التأثير المسكن للألم للمادة التي تمت دراستها. تظهر الشروط والنتائج للتجربة في المستند ١.

٢. ماذا نستنتج من التجربة ١؟

٣. قم بصياغة فرضية تفسر النتيجة التي حصلنا عليها بعد حقن الأندورفين.

التجربة ٢: قام الباحثون بحقن الأندورفين المعلمة باستخدام مادة التريثيوم المشع في دم مجموعة من الحيوانات. أظهرت الاختبارات غياب الأشعة في الدماغ والنخاع الشوكي. إضافةً إلى ذلك، وحتى في الدم، اختفت الأندورفين بسرعة، لكن مواد أخرى مشعة ظهرت مكانها.

٤. برهن أن نتائج التجربة ٢ تفسر النتيجة التي حصلنا عليها مع الجرذ ج.



المستند ٢

التجربة ٣: اكتشف باحثون آخرون من "معهد باستور" مادة جديدة مسكنة للألم يتم إفرازها بشكل طبيعي في اللعاب عند الإنسان وهي الأوبيورفين. قاموا بعد ذلك باختبار الأوبيورفين عند الجرذان، فكررنا التجربة ١، ولكن بدلاً من الأندورفين قاموا بحقن الأوبيورفين. تم اظهار شروط التجربة والنتائج في المستند ٢. يبين المستند ٣ المعلومات المتعلقة بالأوبيورفين.

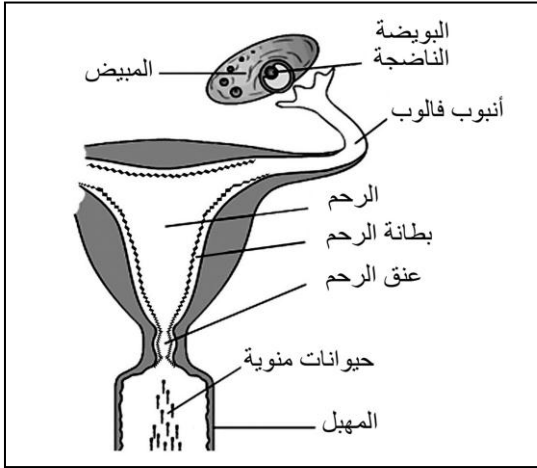
٥. بين بالاستناد إلى المستند ٢ أن الأوبيورفين هي مسكن فعال.

٦. فسّر كيف تلعب الأوبيورفين دور مسكن للألم ذو فعالية مشابهة للمورفين.

٧. استخلص سببين يظهران أن الأوبيورفين هي مادة ذات مردود علاجي أفضل من المورفين.

تملك الأوبيورفين قدرة على تسكين الألم، سواءً للألم الناتج عن الحرارة أو العوامل الميكانيكية أو للألم المزمن. يبدو أن هذه المادة تحمي الأنكيفالين من تأثيرات الخميرة (Enzyme NEP) الموجودة في المشابك العصبية المختصة بالأنكيفالين. لا يوجد أي سبب لزيادة جرعات الأوبيورفين للحصول على نفس التأثير المضاد للألم. لا ينتج عن هذه المادة إمساك كما أن قدرتها على إحداث الإدمان منخفضة جداً.

المستند ٣



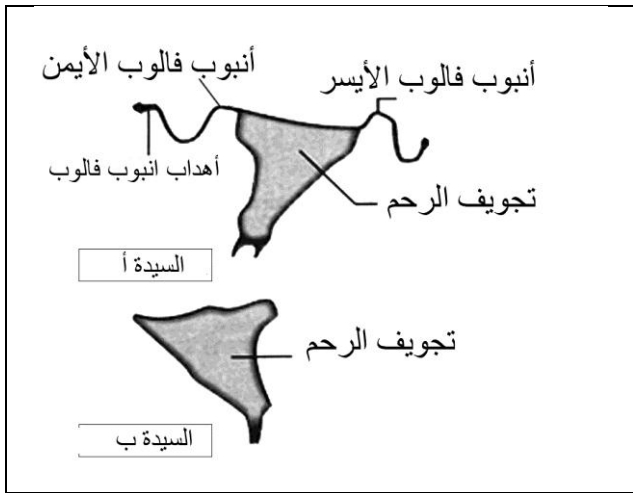
المستند ١

ليس تلقيح البويضة ظاهرة أوتوماتيكية، إذ ينتج الحمل عن ٢٥% فقط من العلاقات الجنسية الحاصلة خلال فترة الخصوبة. يظهر المستند ١ جزءاً من الجهاز التناسلي لدى المرأة.

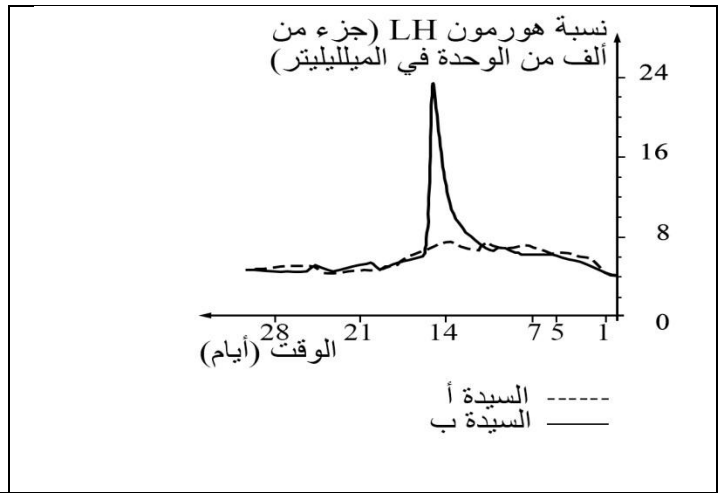
١. حدد مكان حصول التلقيح ودور الرحم.
٢. فسر باختصار كيفية حصول التلقيح.

قامت امرأتان نسميهما "أ" و "ب"، بمراجعة طبيب اختصاصي نسائي بسبب العقم. طلب الطبيب إجراء الاختبارين التاليين لدى المرأتين كي يحدد سبب عقمهما:

- قياس لنسب هورمون LH في الدم.
 - فحص للمسالك التناسلية بعد إدخال سائل لا يسمح بمرور الأشعة.
- تظهر النتائج في المستندين ٢ و ٣.



المستند ٣

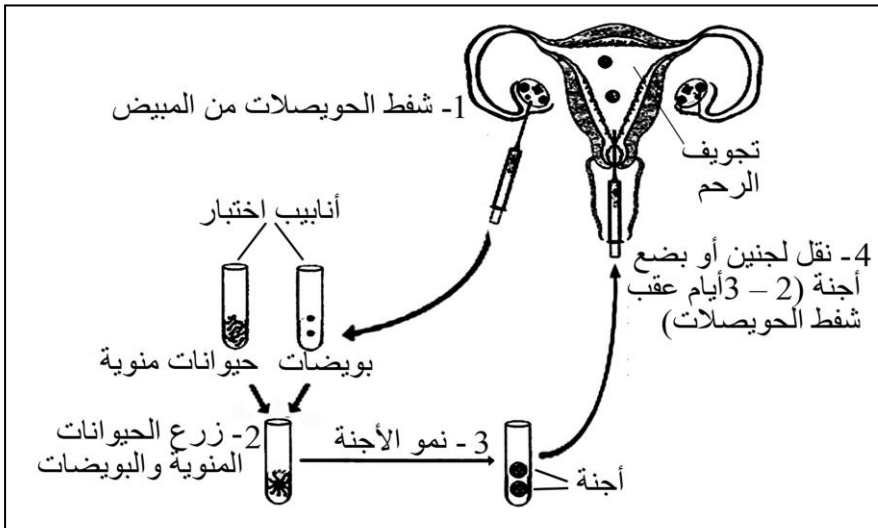


المستند ٢

٣. بيّن سبب العقم لدى كل من المرأتين أ و ب.

عقب تحليل نتائج الاختبارات التي تم إجراؤها، قرر الطبيب إجراء عملية تلقيح في أنبوب ونقل للجنين FIV and ET كي يعالج المشكلة لدى إحدى المرأتين العقيمتين. يُوشر المستند الرابع إلى المراحل المختلفة لهذه العملية.

٤. صف بنص عملية التلقيح في أنبوب ونقل الجنين FIV and ET.
٥. حدّد المرأة العقيم، أ أو ب، التي يمكن أن تستفيد من إجراء عملية FIV and ET. برّر اجابتك.
٦. صغ فرضية تفسر السبب الأولي الممكن للعقم لدى المرأة الأخرى.



المستند ٤

Part of the ex.	Exercise 1 Dysuria	Grade 5 pts
1	The difficulty of urinating in the twins is due to the presence of urinary calculi. The result shows that the amount of active APRT enzyme necessary for the transformation of adenine into adenosinemonophosphate is null (document 1). This blocks the transformation and leads to the accumulation of adenine and its elimination in high amounts in the urine, 40 mg > 1.5 mg (in control). The absence of APRT provokes the formation of dihydroxyadenine in high amounts (not detected) forming calculi leading to urinary difficulties in the twins.	1
2	Hypothesis : The disease is due to a recessive allele carried by the parents. The disease is due to congenital malformation. The disease is related to the mutation of the gene coding for APRT in the twins. The disease is due to a chromosomic aberration	1
3	Individuals IV9 and IV10 suffer from dysuria and descend from normal parents III7 and III8. So, the allele responsible for the disease is carried by the parents but it is masked. Therefore, the allele responsible for the disease is recessive, whose symbol is d, with respect to the normal allele whose symbol is N.	3/4
4	If the gene is located on the non-homologous part of Y, then the disease is transmitted from the father to son, but the male IV10 is diseased while his father is normal. Therefore, the gene is not located on the non-homologous part of Y. If the gene is located on the non-homologous part of X, then the diseased female IV9 having 2X chromosomes should carry 2 alleles for the disease. She should inherit one allele from each parent. So, her father III8 should be carrying the allele responsible for the disease and would be sick but this is not the case. Therefore, the gene is not located on the non-homologous part of X. If the gene is located on the homologous part of X and Y, then parent III8 must be sick and his genotype must be X^dY^d in order to give his daughter IV9 X^d and his son IV10 Y^d . But he is not sick. Therefore, the gene is not located on the homologous part of X and Y. Therefore, this gene is not carried by a sex chromosomes.	3/4
5	The possible genotypes of I1 is N//N or N//d since the normal allele is dominant and can be expressed in the homozygous or heterozygous state. The genotypes of III8 is N//d since the diseased twins IV9 and IV10 who exhibit the recessive phenotype have genotype dd. The recessive allele is only expressed in the homozygous state. They have surely inherited one allele for the disease d from their father III8 and since he is normal he has the allele N.	1
6	Since the gene is carried by an autosome and it has only two allelic versions then the presence of three different amounts of APRT, 100%, 50% and 0% shows the presence of three molecular phenotypes indicating codominance.	1/2

Part of the ex.	Exercise 2 AIDS and Treatments	Grade 5 pts
1	During the asymptomatic phase, the concentration of T4 cells/mm ³ of blood increases from 550 up to 800 just within 12 months after the contamination. On the contrary, this amount decreases from 800 to 200 at the 60 th month, the beginning of the appearance of opportunistic diseases until it becomes nil at the 84 th month.	1/2
2	The cause of appearance of opportunistic diseases is the low amount of T4 cells, less than 200/mm ³ of blood.	1/2
3	<p>The presence of antibodies is observed in culture medium 1b containing B lymphocytes activated by antigen X and LT4 activated by the same antigen. On the contrary, neither antibody are produced in culture medium 1a containing only B cells activated by antigen X or culture medium 1c containing B cells activated by the antigen and activated T8 cells. This implies that the cooperation only between T4 cells and B cells is indispensable for the secretion of antibodies.</p> <p>Lysis of monkey cancerous fibroblasts is observed in medium 2b containing T8 cells and T4 cells activated by the same antigen. On the contrary, no lysis is observed in culture medium containing only activated T8 cells. This implies that cooperation between T4 and T8 cells is indispensable for cellular lysis.</p>	1
4	<p>Document 2 shows the importance of T4 cells in the activation of specific humoral immune responses whose effectors are B lymphocytes and in cellular immune responses whose effectors are T8 cells.</p> <p>Document 1 shows that the opportunistic diseases appear when the concentration of T4 cells decreases to an amount inferior to 200/mm³. Thus, this low amount of interleukin secreted is insufficient to activate proliferation of activated B and T8 cells. This blocks specific immune responses and reduces general immunity of the organism, which renders the environment favorable to the development of opportunistic diseases.</p>	3/4
5	Vaccine ensures the first contact with this antigen and triggers immunological memory. Consequently, the body, after a second contact, develops a secondary response which is more amplified, more rapid and more durable against this antigen.	3/4
6	<p>In the first treatment, the vaccine isn't effective unless the amount of T4 cells/mm³ of blood is superior to 500 T4 cells/mm³ (document 3).</p> <p>But opportunistic diseases develop only when the amount is less than 200 T4 cells/mm³ (2.5 times less than 500). The first treatment is only efficient against pneumonia, one of the multiple opportunistic diseases. Thus this treatment isn't efficient against the development of the opportunistic diseases.</p>	3/4
7	The second treatment ensures the increase in the concentration of T4 cells in blood from 250 to 480 T4 cells/mm ³ between the beginning of treatment and the 5 th year (document 4). This doesn't lead to a concentration less than 200 T4 cells/mm ³ characterizing the AIDS phase which prolongs the asymptomatic phase and delays the AIDS phase.	3/4

Part of the ex.	Exercise 3 Analgesia without morphine	Grade 5 pts
1	Morphine is agonist to enkephalin. Morphine has a shape complementary to that of enkephalin receptors. It binds to the enkephalin receptors and inhibits the release of substance P. Thus, it stops the transmission of nerve message associated with pain.	1/2
2	The duration of staying in zone P by animals that haven't received any injection or by animals that have received 6 mg/kg of endorphin is the same 5 sec. This duration is 14 times less than 72 sec which corresponds to the duration of staying in zone P of animals that have been injected by morphine. Therefore, endorphin seems not to have an analgesic effect in comparison with morphine which is a strong analgesic.	3/4
3	Hypothesis: Endorphin cannot cross the blood brain barrier to act at the level of endorphin synapses. OR Endorphin is decomposed rapidly before reaching the endorphin synapse. OR Endorphin has a short term effect.	1/2
4	Experiment 2: shows a rapid transformation of endorphin into other substances. This leads to its rapid disappearance in blood and prevents its arrival to the spinal cord and the brain. Similarly, it shows that the radioactivity remains at the level of the blood which explains the inability of endorphin to cross the blood brain barrier that is neither permeable to this substance nor to its products. This explains the ineffectiveness of endorphin as an administered exogenous analgesic.	3/4
5	The duration of staying in Zone P of animals injected by opiorphine is 62s which is less than 72s which is the duration of staying of animals injected by morphine, despite the injection of 1 mg/kg of opiorphine. This quantity is 6 times less than 6 mg/kg which corresponds to the amount of injected morphine. Thus opiorphine even in small doses is an efficient analgesic.	3/4
6	Since opiorphine seems to protect enkephalin from the effects of the enzyme NEP that is present in the cleft of enkephalin synapses, this analgesic decreases the degradation of this neurotransmitter after its fixation on its corresponding postsynaptic receptors. This leads to an increase in the concentration of enkephalin and its persistence in the synaptic cleft and on the receptors. Thus, the action of enkephalin that consists of inhibiting the transmission of pain messages is enhanced. That is why, the analgesic effect, observed in doc 2, revealed by the duration of staying, 62s, is close to that of morphine, 72s.	3/4
7	Opiorphine acts at small doses (6 times < than that of morphine) to have a certain analgesic effect. The secondary effects of opiorphine are reduced compared to that of morphine: no constipation, no addiction... Opiorphine is a natural substance secreted by the body unlike morphine which is exogenous. It acts by amplifying the natural analgesic capacities of the organism (amplifies the action of enkephalin that is also a natural endorphin), contrary to morphine which reduces them.	1

Part of the ex.	Exercise 4 Female Infertility	Grade 5 pts
1	Fertilization occurs at the level of the fallopian tubes. The uterus is the site of implantation of the embryo and the development of the fetus.	1/2
2	One of the spermatozoa that surround oocyte II blocked at metaphase II arrives to the zona pellucida. Pendunculated cells retract. The release acrosomal enzymes digest the zona pellucida. The head of the sperm binds to the oocyte membrane. Then, oocyte II gets activated and liberates the content of cortical granules thereby forming the fertilization membrane. Oocyte II continues the second division and releases the second polar body. The sperm is totally absorbed. Male and female pronuclei are formed and then they unite (karyogamy). The zygote is formed.	1
3	Document 2 shows that woman A has an amount of LH almost constant, fluctuating between 4 and 7 mU/mL without any peak on the 14 th day necessary for ovulation. However, document 3 shows that woman A has a uterus and 2 open tubes (oviducts) allowing opaque liquid to pass through. Thus this woman doesn't have any problem in her genital duct. Hence, Mrs A problem is the absence of ovulation due to the absence of LH peak. Document 2 shows that woman B has a normal variation of the amount of LH with a peak of 24 mU/mL in the middle of the cycle thereby provoking ovulation. On the contrary, document 3 shows a uterus without fallopian tubes. These tubes are invisible when radiology was performed, they didn't allow opaque liquid to pass through. Hence, the problem of woman B is blocked fallopian tubes and not hormonal.	1 1/2
4	Follicles are aspirated from ovaries; they are put in one test tube. Sperm cells are put in another one. Then, sperm cells and oocytes are cultured together. Embryos are obtained after embryo development. Two to three days after the puncture, one or more embryos are transferred to the uterine cavity.	1
5	Woman B can be treated by IVF and ET technique since this woman undergoes ovulation but her fallopian tubes are blocked, so sperm cells can't reach oocytes. This technique allows the sperm cells to fertilize the oocyte outside the woman's body.	1/2
6	Hypothesis : GnRH Receptors on pituitary cells are deficient. OR Amount of estradiol is not enough to exert a positive feedback on pituitary cells. OR Pituitary cells have a small number of estradiol receptor.	1/2