

Etude comparative de certains paramètres physiologiques entre les personnes âgées
pratiquants et non pratiquants l'activité physique

دراسة مقارنة بين المسنين الممارسين والغير ممارسين للنشاط البدني في بعض المؤشرات الفيزيولوجية

Sebai Mohamed Amine¹, Benhadid youcef²

¹ Université des Sciences et Technologies d'Oran- Algérie, Email, mohamedamine.msebai@univ-usto.dz

² Université Alger 3- Algérie, Email, pgrsbenhadid@gmail.com

Reçu le : 10/01/2021

Accepté le : 04/04/2021

Publié le : 01/06/2021

Resumé:

L'objectif général de cette recherche, est d'examiner dans quelles conditions le maintien d'un style de vie physiquement actif permet de garder et même de développer des capacités physiologiques touchées par le vieillissement, nous avons donc évalué, certains paramètres physiologiques des personnes âgées de plus de 50 ans(fCrepos et tension artérielle au repos) afin de démontrer le degré d'influence de l'activité physique sur leur système cardio-vasculaire, notre choix d'échantillon s'est opté pour 12 personnes âgées pratiquantes l'activité physique régulière, et 12 autres personnes âgées qui ne sont pas pratiquants.

Les principaux résultats ont fait ressortir un effet bénéfique de l'activité physique sur l'organisme vieux, et confirme que la sédentarité est un facteur favorisant du déclin de la capacité du système cardio-vasculaire des personnes âgées.

Mots clés : activité physique-paramètres physiologique-personnes âgées.

المخلص:

الهدف الرئيسي من هذا البحث هو دراسة بعض الشروط التي بموجبها الحفاظ على أسلوب حياة نشط بدنيا حيث أن تطوير القدرات الفسيولوجية له تأثير جيد على فترة الشيخوخة. فقمنا بتقييم بعض المؤشرات الفسيولوجية لكبار السن +50 سنة، للتدليل على درجة تأثير النشاط البدني على الجسم أثناء مرحلة الشيخوخة، حيث قسمنا عينة البحث المتكونة من 24 شخص من

الأشخاص الذين يفوق سنهم 50 سنة إلى عينتين متساويتين تشمل كل واحدة 12 شخصا، الأولى تجريبية و الثانية ضابطة .
الكلمات المفتاحية: النشاط البدني، المؤشرات الفيزيولوجية ، كبار السن

-Introduction:

La pratique de l'activité physique est un facteur, qui nous paraît important, et a fait l'objet de nombreux travaux de recherche ces dernières années. Elle est aujourd'hui considérée comme un élément important dans le management de la santé et de la prévention des effets du vieillissement. A tel point que l'Organisation des Nations Unies (ONU), en partenariat avec l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), célèbre en 1999 « l'Année internationale des personnes âgées » dont l'un des principes clefs était : vieillir en restant actif. L'intérêt se porte ainsi aujourd'hui moins sur l'allongement absolu de la durée de vie que sur l'allongement de la durée de vie sans incapacité, reflétant le bien vieillir.

En Algérie, le niveau d'activité physique volontaire diminue avec l'âge, et le temps libre est l'un des problèmes les plus importants auxquels font face les personnes âgées, surtout après leur retraite du travail (Nemroud et autres, 2019), et nous cherchons par tous moyens à lutter contre le stress et les maladies, car l'essor de la technologie à tendance à nous sédentariser, et selon les nouvelles statistiques, La proportion des sujets âgés par rapport aux jeunes ne peut qu'augmenter dans les années qui viennent.

L'activité physique est une composante importante de la vie quotidienne et un facteur majeur de protection de la santé. L'évolution des modes de vie, et la profonde transformation de l'environnement domestique, de travail et de loisir conduisent à une réduction de la durée et de l'intensité de l'activité physique

habituelle. Les écrans présents partout, télévision, Internet, ordinateurs, jeux vidéo, etc., renforcent le temps d'inactivité physique (Arfis & Ouchen, 2019).

Au niveau pulmonaire, les volumes et les débits maximaux sont diminués et le travail mécanique ventilatoire est augmenté. Au niveau cardiovasculaire, les baisses de la fréquence cardiaque et du volume d'éjection maximal expliquent celle du débit cardiaque. Les résistances vasculaires périphériques et pulmonaires diminuent moins, entraînant une réponse tensionnelle plus importante. Les altérations musculaires squelettiques avec une sarcopénie anatomique et fonctionnelle et une vascularisation raréfiée ont aussi un rôle important. Ainsi, inexorablement, la consommation maximale d'oxygène, bon marqueur de la capacité physique aérobie diminue avec l'âge (Albinet, 2004).

Ces observations ne doivent pas interdire la pratique du sport adapté. En effet, l'entraînement physique individuel régulier améliore toujours ces adaptations. Il doit donc toujours être encouragé.

Les notions d'inactivité physique et de sédentarité sont moins bien définies. L'inactivité physique est souvent évaluée par l'absence d'activité physique de loisirs.

Cependant, le comportement sédentaire ne représente pas seulement une activité physique faible ou nulle, mais correspond à des occupations spécifiques dont la dépense énergétique est proche de la dépense de repos, telles que regarder la télévision ou des vidéos, lire, Le temps passé devant un écran (télévision, vidéo, jeux vidéo, ordinateur...) est actuellement l'indicateur de sédentarité le plus utilisé. Il est maintenant reconnu que l'activité physique et la sédentarité sont deux dimensions différentes et indépendantes du comportement de mouvement, associées respectivement de façon favorable et défavorable à l'état de santé (Larbaoui, 2020).

Le vieillissement de la population est un phénomène incontournable depuis la fin du siècle dernier et se traduit essentiellement par l'augmentation constante du nombre de personnes âgées par rapport au nombre de personnes jeunes et un allongement de la durée moyenne de vie. (McPherson, 1994) Les conséquences de ce phénomène concernent la santé publique et l'économie par les coûts qu'entraîne la prise en charge des personnes dépendantes ou le traitement des maladies liées au vieillissement (Shephard, 1997).

Néanmoins, le vieillissement n'est pas seulement un phénomène social, mais aussi un processus qui atteint chaque individu et provoque des modifications physiologiques sur l'organisme de l'être humain.

De nos jours la pratique du sport n'est plus revendiquée par les jeunes seulement, elle est aussi demandée par les personnes âgées, mais en l'absence des conditions minimales pour le sport, manque d'associations spéciales pour eux, de surveillance médicale et d'encadrement technique scientifique spécialisé qui rationalise leur pratique pour prévenir la sante, cette tranche d'âge risque beaucoup de complications physiques et physiologiques qui peuvent nuire a la santé et a leur vie (Nemroud et autres, 2019) en sachant que l'influence de l'activité physique sur le bien être, sur le développement et sur la santé a été prouvé et démontré.

L'influence du sport sur le bien être , sur le développement et sur la santé à été étudié de plus près a partir de 1968 .L'effort physique devient de plus en plus ardu et les capacités diminuent avec l'âge ce qui entraine le vieillissement des différents systèmes et entraine des modifications des aspects des individus (Thiebault, 2005), Sous l'influence de la pratique sportive, l'organisme humain subit des changements des différents organes et systèmes. Nous savons que chaque discipline nécessite des aptitudes bien définies et qui répondent aux

exigences, techniques, morphologiques, physiologiques et psychologique ... etc (Tweisselman., 1996) .

Problématique :

C'est dans ce cadre général de travail que nous posons la question suivante :

-Dans quelle mesure l'interaction entre l'âge et la pratique régulière d'activité physique modifient certains paramètres physiologiques des individus âgés ?

Et comme questions secondaires :

1-Est ce que l'activité physique contribue à un bon entretien de la fréquence cardiaque repos des personnes âgées de plus de 50 ?

2- Est ce que l'activité physique contribue à un bon entretien de la tension artérielle repos des personnes âgées de plus de 50 ?

3-Ya-t-il des différences significatives dans certains paramètres physiologiques (FC repos, pression artérielle PA au repos) entre personnes âgées pratiquant l'activité physique et leurs homologues inactifs ?

Hypothèses :

Pour traiter cette problématique ; on suppose que :

L'activité physique contribue dans la modification de certains paramètres physiologiques, entre autre la fréquence cardiaque au repos, et la tension artérielle chez les personnes âgées de plus de 50 ans.

En terme d'hypothèses secondaires, nous supposons que :

1. -L'activité physique contribue à un bon entretien de la fréquence cardiaque, pression artérielle chez les personnes âgées plus50 ans au repos, a l'effort et même après l'effort.
2. L'activité physique contribue à un bon entretien de la pression artérielle chez les personnes âgées plus50 ans au repos.

Objectifs:

Notre objectif principal est de comparer afin de déterminer l'ampleur de l'impact de l'activité physique et sportive sur les personnes âgées de plus de 50 ans, et de démontrer l'utilité de l'activité physique pour le maintien de quelques paramètres physiologiques (fréquence cardiaque au repos et pression artérielle au repos) chez cette catégorie d'âge.

Taches :

1. Rassembler les données théoriques relatives à notre recherche
2. Procéder à l'ensemble des tests physiologiques en l'occurrence FC au repos et pression artérielle au repos pour des sujets âgés de plus de 50 ans.
3. Comparer ses paramètres étudiés entre un groupe pratiquant l'activité physique régulière et un deuxième groupe qui ne pratique pas l'activité physique.

Définition des concepts :

Activité physique :

L'activité physique se définit comme « tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques, qui entraîne une augmentation substantielle de la dépense d'énergie au-dessus de la valeur de repos » (Caspersen C, 1985).

Paramètres physiologiques :

La fréquence cardiaque :

On entend par la fréquence cardiaque (FC) le nombre de battement du cœur par minute. Au repos, la FC est d'environ 60- 80 battements/min chez un sujet non entraîné (Weineck, J., 1997). On entend par la FC maximale le nombre de battement que peut atteindre le cœur après un effort maximal.

La fréquence cardiaque de réserve est la différence entre FC et FC max.

La tension artérielle :

C'est la pression exercée par le sang sur la paroi des vaisseaux, elle est exprimée par deux valeurs, la première est la pression systolique (PAS) c'est la pression supérieure au niveau des artères au moment de la contraction du cœur, sa valeur est entre 120 et 140 mm/hg, la deuxième est la pression diastolique (PAD), et c'est la pression inférieure du sang au niveau des artères au moment du relâchement du cœur (remplissage), sa valeur est de 80 à 90 mm/hg (B.Nemroud & autres, 2019).

L'hypertension artérielle (HTA) :

Selon les critères de l'OMS, l'hypertension artérielle se définit par une pression artérielle systolique supérieur ou égale à 140 mm Hg et/ ou une pression artérielle diastolique supérieur ou égale à 90mmHg. Classiquement, on distingue deux grands types d'HTA chez l'homme : l'HTA essentielle et l'HTA secondaire.

Etudes similaires :

Etude N°01 : L'étude de Hamid Abdelfettah Khechba et autres(1993) : «**Effet d'un programme d'entraînement sur quelques paramètres morphologiques (poids, masse corporelle, masse grasseuse) et physiologiques (fréquence cardiaque, pression artérielle) chez les personnes âgées** ».

Une étude expérimentale a été réalisée sur le terrain pour un seul groupe de personnes âgées avec test- retest, dont le but était de déterminer l'impact du programme d'entraînement sur les différents paramètres cités ; les résultats obtenus ont démontré l'effet positif de ce programme sur le système cardiovasculaire et respiratoire de ces personnes.

Etude N°02 : L'étude de (C.Albinet, 2004) : « **vieillesse, activité physique et apprentissage moteur** »

Les principaux résultats ont fait ressortir un effet bénéfique de l'activité physique sur l'apprentissage de cette habileté, sélectif aux personnes âgées et aux

conditions de fortes contraintes liées à la production des réponses. Le déclin des capacités d'apprentissage avec l'âge serait principalement dû à la pression temporelle de la tâche et à la complexité des mouvements à réaliser. L'influence bénéfique de l'activité physique sur le vieillissement des fonctions cognitives serait médiatisée par une amélioration de l'efficacité motrice.

Etude N°03: L'étude de Hadj Sayad et Mohamed Koutchouk (2019):
«L'importance de la marche et son effet sur la variabilité physiologique de la pression artérielle ».

Cette étude vise à mettre en évidence l'influence de la marche et son rôle sur le contrôle des complications liées à l'hypertension artérielle chez les personnes âgées de 60 ans, l'échantillon été de 40 personnes pour l'étude de base ; les résultats ont démontré que la mise en application d'un programme de marche pour ces personnes a donné un effet positif sur leurs pressions artérielles et leurs fréquences cardiaques.

- Méthodes et moyens :

Il s'agit d'une étude prospective comparative entre certains paramètres physiologiques (FCrepos- pression artérielle systolique et diastolique) des personnes âgées de plus de 50 ans.

Population d'étude :

Notre population d'étude est les personnes âgées de plus de 50 ans de la wilaya de Sidi Bel Abbés.

Echantillon d'étude :

Nous avons choisi un échantillon de 24 personnes âgées de plus de 50 ans de la population, dont 12 sujets pratiquant l'activité physique 03 fois par semaine de

manière régulière depuis 02 ans (groupe expérimental), et 12 autres ont les mêmes caractéristiques mais ne pratiquent aucune activité physique.

Critères d'inclusion :

Après un entretien avec notre échantillon d'étude (le groupe expérimental et le groupe témoin), nous avons pris grand soin de ne retenir que des personnes âgées valides, en bonne santé, vivant indépendamment (non institutionnalisées) et socialement actives. Aucun participant âgé retenu ne présentait de pathologie avérée ou ne prenait de traitement médicamenteux pouvant affecter ses performances lors des expériences, nous savons que le niveau de scolarité et les aptitudes intellectuelles ont un effet significatif sur les capacités d'apprentissage. Nous avons ainsi retenu comme critère d'inclusion d'avoir effectué au moins 12 années d'études, c'est à dire le niveau baccalauréat. La majorité des participants à nos études a effectué des études supérieures (Cherry.K.E & Stadler, 1995).

Pour l'échantillon de l'étude :

- Sujets âgés +50 ans.
- Sujets pratiquants une activité physique régulière pendant 02ans ; cette activité physique est généralement de type aérobie et d'endurance avec un renforcement musculaire de temps en temps.
- Indemnes de toutes pathologies fonctionnelles (cardiovasculaires ou respiratoires).

Pour l'échantillon de contrôle :

- Sujets âgés +50 ans.
- Sujets sédentaires.

-Indemnes de toutes maladies fonctionnelles (cardiovasculaires ou respiratoires).

Outils de recherche :

Afin de pouvoir résoudre les tâches de notre recherche nous avons eu recours à l'application des tests suivant :

-évaluation de la fréquence cardiaque au repos. (FC repos).

-évaluation de la pression artérielle systolique et diastolique au repos (PA repos).

Protocole de recherche :

Évaluation de la fréquence cardiaque au repos :

À l'aide d'un cardiofréquencemètre de marque **Hartmann**, nous avons procédé à l'évaluation de la fréquence cardiaque de notre échantillon.

Evaluation de la pression artérielle (PA) au repos :

À l'aide d'un cardiofréquencemètre de marque **Hartmann**, nous avons procédé à l'évaluation de la pression artérielle systolique et diastolique de notre échantillon.

Traitement statistique :

Les données recueillies ont été traitées par nous même sur ordinateur et sont exprimés en résultats descriptifs (moyenne, écart type, maximum, minimum) et analytiques à l'aide de logiciel XL STAT 2010.2.01 pour :

- La réalisation d'Independent Samples T-test permettant de tester la signification des résultats de l'échantillon d'étude par apport aux résultats de l'échantillon contrôle. (comparaison entre les 02 moyennes).

**Etude comparative de certains paramètres physiologiques entre les personnes âgées
pratiquants et non pratiquants l'activité physique**

- Le seuil de signification retenu par le l'étudiant chercheur est ($p < 0,05$).
- L'intervalle de confiance est de 95% autour de la différence des moyennes.

Résultats :

**Tableau N°01: Répartition des sportifs et non sportifs âgés
+50ans selon la FC au repos**

FC REPOS	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Sportifs	58	70	62,583	3,777
N.Sportifs	69	88	81,333	12,018

La FC repos moyenne des sportifs âgés est de 62,58 batt.min-1 avec des extrêmes de 58 et 70 batt.min-1.

La FC repos moyenne des non sportifs âgés est de 81,33 batt.min-1 avec des extrêmes de 69 et 88 batt.min-1.

Figure n° 01 : Histogramme des valeurs moyennes comparées de la fréquence cardiaque au repos.

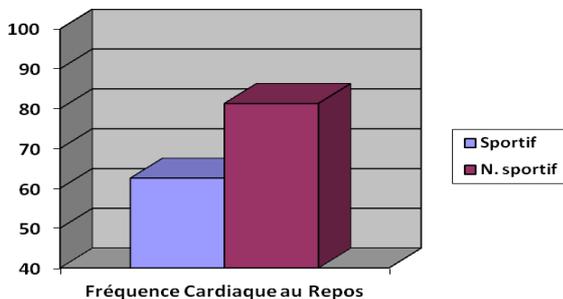


Tableau n° 02 : Résultats t-test de la FC au repos entre sportifs âgés & non sportifs

Test t pour deux échantillons indépendant / Test bilatéral	
FC au Repos	
Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes:	
] -26,292
	; -11,208 [
Différence	-18,750
t (Valeur observée)	-5,156
 t (Valeur critique)	2,074
DDL	22
p-value (bilatérale)	< 0,0001
alpha	0,05

A partir des données de la fréquence cardiaque au repos présentés dans le tableau 02 et 03, ou le (t calculé) est égale a de 5,156, avec DDL 22, un seuil statistique de 0,05 et un (t tableau) 2.074 qui est nettement inférieur à la valeur de (t calculé), donc il y a des différences significatives.

Tableau N°03: Répartition des sportifs et non sportifs âgés +50ans selon la PA systolique au repos

PAS REPOS	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Sportifs	120	140	128,333	8,348
N.Sportifs	120	150	135,833	7,930

La PA systolique moyenne au repos des sportifs âgés est de 128,33 ml Hg avec des extrêmes de 120 et 140 ml Hg.

La PA systolique moyenne au repos des non sportifs âgés est de 135,83 ml Hg, avec des extrêmes de 120 et 150 ml Hg.

Figure n° 02: Histogramme des valeurs moyennes comparées de la pression artérielle systolique au repos.

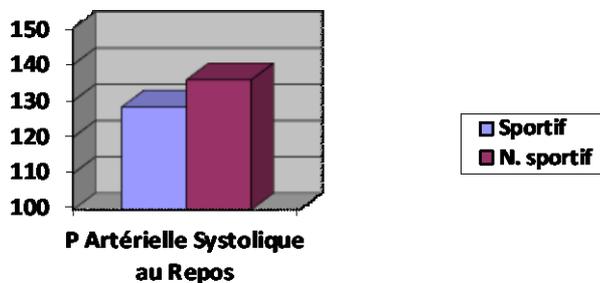


Tableau n°04: Résultats t-test de la PA systolique au repos entre sportifs âgés & non sportifs

Test t pour deux échantillons indépendant / Test bilatéral	
PA Systolique au Repos	
Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes:] -14,393 ; -0,607 [
Différence	-7,500
t (Valeur observée)	-2,256
 t (Valeur critique)	2,074
DDL	22
p-value (bilatérale)	0,034
alpha	0,05

A partir des données de la pression artérielle systolique au repos présentée dans le tableau 07 et 08, ou le (t calculé) est égale a de 2,256, avec DDL 22, un seuil statistique de 0,05 et un (t tableau) 2.074qui est inférieur à la valeur de (t calculé), donc il y a des différences significatives.

A partir des données de la pression artérielle systolique après 15min de récupération présentée dans le tableau 13 et 14, ou le (t calculé) est égale à 6,398, avec DDL 22, un seuil statistique de 0,05 et un (t tableau) 2.074qui est inférieur à la valeur de(t calculé), donc il y a des différences significatives.

Tableau N°05: Répartition des sportifs âgés +50ans selon la PA diastolique au repos

PAD repos	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Sportifs	70	90	83,333	6,513
N.Sportifs	90	100	95,000	5,222

La PA diastolique moyenne au repos des sportifs âgés est de 83.33 ml Hg avec des extrêmes de 70 et 90 ml Hg.

La PA diastolique moyenne au repos des non sportifs âgés est de 95 ml Hg avec des extrêmes de 90 et 100 ml Hg.

Figure n° 03 : Histogramme des valeurs moyennes comparées de la pression artérielle diastolique au repos.

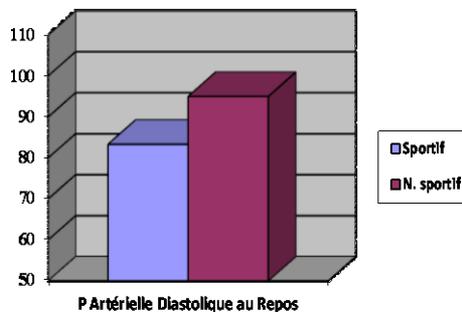


Tableau n°06: Résultats t-test de la PA diastolique au repos entre sportifs âgés & non sportifs

Test t pour deux échantillons indépendant / Test bilatéral	
PA Diastolique au Repos	
Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes:	
] -16,665 ; -6,669 [
Différence	-11,667
t (Valeur observée)	-4,841
 t (Valeur critique)	2,074
DDL	22
p-value (bilatérale)	< 0,0001
alpha	0,05

A partir des données de la pression artérielle diastolique au repos présentée dans le tableau 16 et 17, ou le (t calculé) est égale a de 4,841, avec DDL 22, un seuil statistique de 0,05 et un (t tableau) 2.074 qui est inférieur à la valeur de (t calculé), donc il y a des différences nettement significatives.

Discussion :

On a trouvé des différences significatives entre les deux groupes pratiquants 62,58 batt.min⁻¹, et non pratiquants 81,33 batt.min⁻¹, dans le paramètre de la fréquence cardiaque de repos, ce qui était prouvé par la littérature scientifique qui montre qu'avec l'âge, le cœur doit fournir plus d'effort en raison des résistances artérielles liées au processus de sclérose, la paroi artérielle subie une transformation en profondeur sous forme d'une diminution de son élasticité. De plus le VES est également diminué à l'effort ce qui engendre une augmentation de la FC, la FC max diminue également de manière significative avec les années.

Cela est confirmé par (Strauzenberg, S.E, 1978), qui a constaté que l'entraînement d'endurance réduit la fréquence cardiaque au repos de 30%. Cela confirme l'hypothèse principale et la première hypothèse secondaire.

Sur le plan de la pression artérielle (PAS, PAD) au repos, nous avons trouvé des différences significatives entre le groupe sportif (128,33 ml Hg pour la PAS et 83,33 ml Hg pour la PAD), et le groupe sédentaire (135,83 ml Hg pour la PAS et 95 ml Hg pour la PAD), car au cours du vieillissement, la dilatation et la perte d'élasticité de l'aorte et des gros vaisseaux imposent au muscle cardiaque une résistance accrue à l'éjection du sang, ce qui engendre même chez des sujets normaux une contraction prolongée du ventricule gauche, et une hypertrophie adaptative du muscle cardiaque modérée mais suffisante pour préserver la performance d'éjection tout en normalisant la contrainte systolique (Gerstenblith, G, 1976). Cette hypertrophie qui se développe en dépit d'une perte cellulaire, est associée à une augmentation des fibres collagènes interstitielles, et à des modifications de la géométrie des cavités cardiaques. Ces modifications structurelles auxquelles s'ajoutent un retard de la relaxation et des troubles de la compliance, s'accompagnent d'une réduction du taux de remplissage initial du ventricule gauche ; il s'agit de modifications diastoliques pour lesquelles l'effet de l'âge est dominant et clairement établi (Miyatake, K, 1984). Et à la fin, nous confirmons par ces résultats l'hypothèse principale et la deuxième hypothèse secondaire.

Conclusion :

Nous avons trouvé dans cette étude que la pratique régulière de l'activité physique chez les personnes âgées présente un facteur bénéfique pour un bon entretien du système vital cardiovasculaire. La fréquence cardiaque de repos

chez les pratiquants est nettement entretenue à comparer avec le groupe des non pratiquants, cela s'applique aussi sur le deuxième paramètre étudié qui est la tension artérielle.

Recommandations :

Suite à notre travail de recherche et suivant les résultats trouvés, nous recommandons ce qui suit :

- Motiver et inciter les personnes âgées à pratiquer une activité physique régulière et adaptées à leur âge.
- Former des éducateurs spécialisés dans le domaine du sport d'entretien des personnes âgées.
- Demander aussi aux chercheurs de s'investir dans ce champ de travail.

LA BIBLIOGRAPHIE

Albinet, C. (2004). *Vieillesse, activité physique et apprentissage moteur*. TOULOUSE: Université Toulouse III.

Arfis, Z., & Ouchen, B. (2019). Attitudes des élèves du secondaire à l'égard de l'activité physique et sa relation avec la motivation pour la réussite. *La Revue Créativité Sportive*, V 10-N0-2019-P 80.

autres, N. e. (2019). Rationnement d'un programme d'entraînement pour réduire la pression artérielle chez les personnes âgées. *La Revue Créativité Sportive*, V 10-N 02-2019-P 428.

B.Nemroud, & autres, e. (2019). Rationnement d'un programme d'entraînement pour réduire la pression artérielle chez les personnes âgées. *La Revue Créativité Sportive*, V 10 N 02-2019-P 431-432.

Caspersen CJ, P. K. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Health Rep* .

Cherry.K.E, & Stadler, M. A. (1995). Implicit learning of nonverbal sequence in younger and older adults. *Psychology and aging* , V 10-P 379-394.

Gerstenblith.G, L. (1976). *age changes in myocardio fonction and excercise response.*

Larbaoui, S. (2020). Role de l'activité physique éducative dans l'atteinte de la santé psychique des élèves du quatrième année moyenne. *La revue créativité sportive* , V 11-N 02-2020-P 82.

McPherson, B. D. (1994). Sociocultural perspectives on aging and physical activity. *Journal of Aging and Physical Activity* .

Miatake.K, O. K. (1984). augmentation of arterial contribution to ventricular inflow with aging as assessed by intracardiac doppler flowmetry. *American journal of cardiology* .

Shephard, R. J. (1997). Aging, physical activity, and health. *Human Kinetics*.

strauzenberg.S.E. (1978). conversion et adaptation du système cardio vasculaire lors d'un exercice physique. *medecine de l'exercice et sport* , N18- P164-171.

Thiebault, C. &. (2005). *le sport après 50ans*. Paris: Edition De boeck.

Tweisselman., F. (1996). Développement biométrique de l'enfant et de l'adulte. Maloine.

Weineck.J. (1997). Manuel de l'entraînement. Paris: Vigot 4eme Edition.