

Journal Homepage: [www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

# INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/22362

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/22362>

## RESEARCH ARTICLE

### EFFET DE LA CRYOTHERAPIE SUR LA RECUPERATION CARDIAQUE ET LA PERFORMANCE DE VITESSE CHEZ LES JEUNES FOOTBALLEURS SENEGALAIS

Ndiack Thiaw, Papa Serigne Diene, Mountaga Diop, Daouda Diouf, Ndarao Mbengue and Amadou Diouf et Djibril Seck

1. Laboratoire Staps-JI, Inseps-Ucad.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 6 October 2025

Final Accepted: 8 November 2025

Published: December 2025

##### Key words:-

cryotherapy, cardiac recovery, football, heart rate, sprint.

#### Abstract

Cryotherapy is widely used today as a recovery method in sports settings, yet its actual effectiveness within the Senegalese context remains insufficiently documented. This study aims to analyze the effects of cold exposure on cardiac recovery and sprint performance in 40 young football players from a local academy. The athletes were divided into two groups: a control group that underwent passive rest and an experimental group that received a cryotherapy session (cold bath at 2–10 °C) after an intense physical effort. The physiological variables measured included heart rate before, during, and after exercise, as well as a 30-meter sprint test. The results indicate that cryotherapy leads to a significant decrease in heart rate across all measurement points and a moderate yet meaningful improvement in sprint performance. Conversely, passive rest produced no notable variation. These findings suggest that cryotherapy is an effective method for enhancing cardiovascular and neuromuscular recovery in young Senegalese football players. Recommendations are provided for its integration into training programs.

"© 2025 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

#### Introduction:-

La recherche de la performance sportive impose une gestion rigoureuse de la récupération après les efforts intenses. Parmi les méthodes utilisées, la cryothérapie occupe aujourd'hui une place importante, tant dans le sport amateur que professionnel. Elle est définie comme l'application thérapeutique du froid dans le but de réduire l'inflammation, les douleurs musculaires et la fatigue physiologique [2]. Depuis ses premières utilisations médicales, notamment dans le traitement de pathologies inflammatoires, la cryothérapie a progressivement été intégrée dans les protocoles de récupération des athlètes de haut niveau. Au Sénégal, où les infrastructures de récupération sont encore en développement, les méthodes de récupération restent souvent empiriques. L'introduction de techniques scientifiquement validées, telles que la cryothérapie, apparaît donc pertinente pour optimiser les performances des jeunes athlètes. Les études internationales montrent que l'exposition au froid peut améliorer la variabilité de la fréquence cardiaque, réduire les dommages musculaires induits par l'exercice et accélérer la régénération des capacités physiques ([5], [14], [27]). Toutefois, peu d'études ont exploré cet effet dans le contexte africain, en particulier chez les jeunes footballeurs. Cette étude vise ainsi à évaluer, dans un cadre expérimental contrôlé, l'effet

de la cryothérapie sur la récupération cardiaque et la performance de vitesse chez les jeunes footballeurs sénégalais. L'hypothèse principale stipule que la cryothérapie améliore significativement les paramètres cardiovasculaires et les performances motrices par rapport à une récupération passive.

### **Méthodologie:-**

#### **Population et échantillonnage:-**

L'étude a été conduite auprès de 40 jeunes footballeurs âgés de 15 à 20 ans, évoluant au sein d'une académie de Niague (Rufisque). Les joueurs ont été répartis en deux groupes de manière équilibrée :

- **Groupe témoin (n = 20)** : repos passif après effort.
- **Groupe expérimental (n = 20)** : séance de cryothérapie après effort.

Les critères d'inclusion comprenaient : la participation régulière aux entraînements, la possession d'une licence valide, l'absence de blessure, et consentement éclairé des joueurs.

Les joueurs blessés ou irréguliers dans les séances ont été exclus

#### **Variables étudiées:-**

**Les variables physiologiques et physiques retenues sont :**

- la fréquence cardiaque avant effort (FC\_pre),
- la fréquence cardiaque moyenne pendant l'effort (FC\_pendant),
- la fréquence cardiaque huit minutes après l'effort (FC\_post),
- le temps au test de vitesse sur 30 mètres.

Les fréquences cardiaques ont été mesurées à l'aide d'un capteur Polar H10, synchronisé sur l'application Polar Flow

#### **Protocole expérimental:-**

**L'expérimentation s'est déroulée en deux phases :**

##### **Phase 1 : prétest**

**Tous les joueurs ont réalisé :**

- un exercice standardisé de conservation de balle,
- un sprint maximal de 30 mètres chronométré,
- les mesures cardiaques avant, pendant et après effort.

##### **Phase 2 : intervention:-**

- Le **groupe témoin** a bénéficié d'un repos assis de 8 minutes.
- Le **groupe expérimental** a réalisé un bain froid (2–10 °C) pendant 5 minutes, procédé répété progressivement selon la tolérance des joueurs ().

##### **Phase 3 : post-test:-**

Les mêmes tests ont été répétés : FC avant effort, FC pendant, FC après 8 minutes, et sprint 30m.

#### **Analyses statistiques:-**

**Les tests statistiques utilisés incluent :**

- **test t apparié** pour les comparaisons pré/post à l'intérieur de chaque groupe ;
- **test t indépendant** pour comparer les groupes témoin et expérimental ;
- analyses descriptives (moyennes  $\pm$  écart-type).

Le seuil de signification retenu est  $p < 0,05$ .

### **Résultats:-**

#### **Tendances générales:-**

Les analyses descriptives montrent une stabilité quasi totale des paramètres physiologiques dans le groupe témoin entre le prétest et le post-test. À l'inverse, le groupe expérimental présente une diminution significative des fréquences cardiaques ainsi qu'une amélioration du sprint.

**Comparaison intra-groupe (pré/post):-****Groupe témoin:-**

**Aucune différence significative n'est observée pour :**

- FC avant effort ( $p = 0,167$ ),
- FC après effort ( $p = 0,6663$ ),
- sprint 30 m ( $p = 0,9309$ ).

Cela confirme que le repos passif ne modifie pas les paramètres de récupération.

**Groupe experimental:-**

**Des différences statistiquement significatives sont enregistrées pour :**

- FC avant effort ( $p < 0,001$ ),
- FC moyenne pendant effort ( $p = 0,0002$ ),
- FC après 8 minutes ( $p = 0,0024$ ),
- sprint 30 m ( $p = 0,0124$ ).

Ces résultats démontrent une amélioration notable de la récupération cardiaque et de la disponibilité neuromusculaire grâce à la cryothérapie.

**Comparaison intergroupes:-**

Avant intervention, les deux groupes ne présentent pas de différences significatives, confirmant l'homogénéité initiale.

**Après intervention :**

- la fréquence cardiaque moyenne diffère significativement entre les groupes ( $p < 0,001$ ),
- la fréquence cardiaque après effort montre une tendance significative ( $p = 0,0593$ ).

Ces différences soulignent l'effet spécifique du froid sur la récupération physiologique.

**Discussion:-**

Les résultats obtenus démontrent que la cryothérapie constitue une méthode particulièrement efficace pour favoriser la récupération cardiaque et améliorer la performance de vitesse chez les jeunes footballeurs sénégalais. L'étude confirme les mécanismes déjà observés dans la littérature internationale : vasoconstriction périphérique, diminution de la conduction nerveuse, modulation de la réponse inflammatoire, et amélioration de la variabilité de la fréquence cardiaque ([16], [18], [22]). La diminution significative de la fréquence cardiaque observée chez le groupe expérimental témoigne d'une récupération parasympathique accélérée. Ce retour rapide à l'homéostasie est un indicateur essentiel de la capacité d'un joueur à enchaîner les efforts. Les travaux de Hausswirth et al. (2011) et Lombardi et al. (2017) corroborent ces observations. L'amélioration légère mais significative du sprint de 30 mètres suggère une restauration plus efficace du tonus neuromusculaire. La cryothérapie réduit les microlésions musculaires et diminue les marqueurs de fatigue, facilitant la contraction musculaire lors des efforts explosifs. Ces résultats rejoignent ceux de Bleakley & Davison (2010) et Ferreira-Junior (2014). Le groupe témoin n'a montré aucune amélioration, ce qui confirme que la récupération naturelle est insuffisante pour restaurer rapidement les capacités cardiaques et neuromusculaires après un effort intense. Cela met en lumière la valeur ajoutée de la cryothérapie dans des contextes d'entraînement réguliers et rapprochés.

**Les résultats indiquent que :**

- la cryothérapie est une option réaliste et efficace, même sous forme de bain froid ;
- elle peut être intégrée aux programmes d'entraînement des académies ;
- elle contribue à la prévention des blessures et à l'amélioration de la disponibilité physique.

Toutefois, l'accès limité aux infrastructures modernes (chambres cryogéniques) reste une contrainte à considérer, d'où l'intérêt des méthodes simples comme les bains froids.

**Parmi les limites identifiées :**

- l'échantillon restreint,
- l'évaluation uniquement à court terme,
- l'absence de marqueurs biochimiques (CK, lactates),
- la non-prise en compte de la perception subjective de récupération.

**Des études longitudinales sont recommandées pour évaluer les effets cumulés de la cryothérapie.**

## Conclusion:-

Cette étude démontre que la cryothérapie exerce un effet positif significatif sur la récupération cardiaque et la performance de vitesse des jeunes footballeurs sénégalais. Les joueurs ayant bénéficié d'une exposition au froid ont présenté une réduction notable de la fréquence cardiaque aux différents temps de mesure et une amélioration des performances de sprint. Ces résultats confirment l'efficacité du froid comme outil de récupération physiologique et neuromusculaire. L'intégration de protocoles de cryothérapie, même simples et peu coûteux, constitue une piste prometteuse pour améliorer la préparation physique dans les académies sénégalaises. Cette méthode peut contribuer à réduire la fatigue, prévenir les blessures, et optimiser la disponibilité physique des athlètes. De futures recherches devraient explorer l'impact des séances répétées, comparer différentes modalités de cryothérapie et étendre l'étude à d'autres disciplines sportives.

## Bibliographie:-

1. Knight KL. Cryotherapy in sport injury management. Champaign (IL):HumanKinetics; 1985.
2. Pusey AW. A new method of treating certain skin diseases by freezing. JAMA. 1908;51(17):1353–4.
3. Bouzigon R, Grappe F, Ravier G, Dugue B. Whole-body cryotherapy in athletes: from therapy to stimulation. Front Physiol. 2016;7:654.
4. Lombardi G, Ziemann E, Banfi G. Whole-body cryotherapy in athletes: from therapy to stimulation. An updated review of the literature. Front Physiol. 2017;8:258.
5. Costello JT, Baker PR, Minett GM, Stewart IB, Bleakley C. Whole-body cryotherapy (extreme cold air exposure) for preventing and treating muscle soreness after exercise in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2015;(9):CD010789.
6. Guillot X, Tordi N, Mourot L, et al. Cryotherapy in inflammatory rheumatic diseases: a systematic review. Rheumatol Int. 2014;34(9):1131–40.
7. Bandi M, Melegati G. Effects of cryotherapy on muscle recovery. J Sports Med Phys Fitness. 2013;53(3):345–52.
8. Bleakley CM, Davison GW. What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery? A systematic review. Br J Sports Med. 2010;44(3):179–87.
9. Hausswirth C, Louis J, Bieuzen F, Pournot H, Fournier J, Fillard JR, et al. Effects of whole-body cryotherapy vs. far-infrared vs. passive modalities on recovery from exercise-induced muscle damage in highly-trained runners. PLoS One. 2011;6(12):e27749.
10. Leeder J, Gissane C, van Someren K, Gregson W, Howatson G. Cold water immersion and recovery from strenuous exercise: a meta-analysis. Br J Sports Med. 2012;46:233–40.
11. Ferreira-Junior JB, Bottaro M, Vieira CA, et al. Effects of cryotherapy on muscle strength recovery after eccentric exercise. Clin J Sport Med. 2014;24(5):436–40.
12. Yamauchi T. Whole-body cryotherapy in patients with rheumatoid arthritis. Clin Rheumatol. 1981;1:234–8.
13. Fricke R. Development of whole-body cryotherapy in Europe. Arch Phys Med Rehabil. 1984;65:456–9.
14. Bouzigon R, Ravier G, Dugue B. Whole-body cryotherapy and parasympathetic activation: a review. Physiol Behav. 2016;164:321–31.
15. Costello JT, Algar LA, Donnelly AE. Effects of whole-body cryotherapy on human physiology and health. J Therm Biol. 2014;44:21–8.
16. Meeusen R, Lievens P. The use of cryotherapy in sports injuries. Sports Med. 1986;3(6):398–414.
17. Algaflly AA, George KP. The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. Br J Sports Med. 2007;41(6):365–9.
18. Banfi G, Lombardi G, Colombini A, Melegati G. Whole-body cryotherapy in athletes. Sports Med. 2010;40(6):509–17.
19. Pournot H, Bieuzen F, Louis J, Fillard JR, Barbiche E, Hausswirth C. Time-course of changes in inflammatory response after whole-body cryotherapy multi exposures following severe exercise. PLoS One. 2011;6(7):e22748.
20. White GE, Wells GD. Cold-water immersion and recovery from strenuous exercise: a meta-analysis. Int J Sports Med. 2013;34(7):537–43.
21. Versey NG, Halson SL, Dawson BT. Water immersion recovery for athletes: effect on exercise performance and practical recommendations. Sports Med. 2013;43(11):1101–30.
22. Stanley J, Peake JM, Buchheit M. Cardiac parasympathetic reactivation following exercise: implications for training prescription. Sports Med. 2013;43(12):1259–77.
23. Ziemann E, Olek RA, Grzywacz T, et al. Whole-body cryostimulation as an effective method of reducing exercise-induced inflammation and muscle soreness. J Physiol Sci. 2014;64:307–15.
24. Raccuglia M, Lloyd RS, Radnor JM, Oliver JL. Tracing the mechanisms of sprint performance recovery following cold therapy. J Strength Cond Res. 2019;33(4):1113–24.