

Le bonheur est-il un nouvel objectif en prévention cardiovasculaire ?

Jean-Pierre Houppe

Cabinet de cardiologie Cœur de Lorraine, 12-14A, rue de Longwy, 57100 Thionville, France
<jeanpierrehouppe@wanadoo.fr>

Résumé. Les études épidémiologiques ont clairement établi les liens entre les comportements de santé et le risque de maladie coronaire. Le tabagisme, la sédentarité, une alimentation déséquilibrée sont des facteurs de risque majeurs d'infarctus du myocarde. Les messages de prévention sont maintenant bien connus de la population. Cependant, il est souvent très difficile de motiver nos patients à changer leur mode de vie.

De nombreux facteurs psychosociaux tels la dépression, l'anxiété, le stress chronique sont générateurs de pathologie coronaire. Ils agissent à la fois par des effets physiologiques directs mais surtout par l'intermédiaire de comportements de santé négatifs. En revanche, l'étude de la littérature nous montre que la psychologie positive (optimisme, bonheur) est associée à des comportements de santé protecteurs et à des modifications physiologiques protectrices. La recherche du bonheur est-il un nouvel objectif en prévention cardiovasculaire ?

Mots clés : insuffisance coronaire, comportement de santé, bonheur, psychologie positive

Abstract

Happiness: a new target for cardiovascular prevention ?

The association between coronary heart disease and health behaviors are well established: physical inactivity, poor diet, and smoking. The key messages in cardiovascular prevention are increasingly familiar. However, it is difficult to motivate patients to change their negative health behaviours.

Various psychosocial factors, such as depression, anxiety, and chronic stress, have been linked to the pathogenesis of coronary heart disease. Negative psychosocial factors promote illness by fostering negative health behaviors and by their direct pathophysiological effects. By contrast, positive psychosocial factors (optimism, happiness) are associated with more healthy behaviors and promote favorable physiologic effects. Is happiness a new target for cardiovascular prevention ?

Key words: coronary artery disease, health behavior, happiness, positive psychology

« *Il est entré dans mon cœur une part de bonheur.* »
La vie en rose, Edith Piaf.

Une publication récente parue dans *Circulation* [1] vient de nous rappeler, s'il en était besoin, l'importance des comportements de vie sur la santé. Parmi la population américaine, des facteurs aussi simples qu'une activité physique de 45 minutes par jour, une alimentation équilibrée, un index de masse corporelle inférieur à 25 kg/m²,

l'absence d'intoxication tabagique et une faible consommation d'alcool entraînent, chez des adultes de 50 ans, un allongement de la durée de vie de 14 ans pour les femmes et d'environ 12 ans pour les hommes. La réduction de la mortalité cardiaque dans cette étude atteint 82 %. Tous les cardiologues connaissent ce type de statistique. Nous savons aussi que la France a un faible taux de mortalité cardiovasculaire et que cette mortalité a considérablement baissé en 30 ans. Mais que savons-nous de l'avenir ?

L'inflation galopante des infarctus de la femme jeune nous pose déjà des questions inquiétantes. Un rapide coup d'œil sur les marqueurs de risque cités dans cette étude américaine nous indique que 15 % de la population française est obèse, que la surcharge de poids atteint un Français sur deux, que les jeunes lycéens ont baissé leur performance physique de 25 % en 30 ans, que 75 % des Français font moins de 10 000 pas par jour, qu'un Français sur deux ne pratique pas d'activité physique, que plus d'un Français sur deux ne mange pas cinq fruits et légumes par jour, et enfin que la France est toujours dans le peloton de tête de la consommation d'alcool car, si la consommation moyenne a diminué, celle des moins de 25 ans a fortement progressé.

Le constat : efficaces après l'accident ?

Nous avons manifestement fait d'énormes progrès dans la prise en charge des patients coronariens comme en atteste la baisse constante des chiffres de mortalité, mais sommes-nous efficaces en prévention ? La prévention repose beaucoup sur la prescription médicamenteuse dont l'efficacité n'est plus à démontrer, surtout après un premier épisode coronarien, mais qu'en est-il de la prévention comportementale à grande échelle. Comme l'écrivait David Wood [2], en 2007, en commentant l'étude EUROASPIRE III, « *une main pleine de pilules n'est plus suffisante* ».

Quels messages ?

La question est de savoir comment modifier les comportements à risque. Ceux qui s'intéressent à la prévention ont parfois l'impression de prêcher dans le désert. Les messages sont maintenant bien connus, ils ont une certaine efficacité, mais nous sommes loin de pouvoir crier victoire. Nous ciblons nos conseils sur le style de vie (tabac, alimentation, activité) avec des recommandations qui peuvent paraître, aux yeux de certains, normatives, directives, et surtout peu réjouissantes. Beaucoup de patients nous reprochent de vouloir leur ôter le plaisir et le bonheur de vivre. Et si nous écoutons leur discours et les prenons au pied de la lettre ?

Et le bonheur ?

Et si nous arrêtons nos conseils de santé pour leur proposer simplement d'être heureux ? Peut-être serions-nous plus efficaces ? Que savons-nous vraiment des effets du bonheur sur la santé cardiaque ? La question du bonheur et de la prévention en cardiologie a été posée en 2014 par Alan Rozanski dans *Circulation* [3]. Le titre de l'éditorial

semblait un peu provocateur : *Optimisme et bien-être, une nouvelle cible en prévention cardiaque*. La conclusion était intéressante : « *Il semble que nous soyons parvenus à la limite de notre efficacité [...] les modifications comportementales représentent la cible privilégiée de la prévention [...] il est encore temps de s'en occuper.* » La recherche du bonheur serait-elle la solution ?

Les effets de la souffrance psychologique

Avant de proposer à nos patients d'être heureux, il est bon de rappeler ce que nous savons du rôle du mal-être, de la souffrance psychologique sur le risque d'infarctus. Précisons déjà que c'est en cardiologie que le modèle biopsychosocial de la maladie, conçu par Georges Engel, est le plus pertinent.

Il est démontré que le risque d'infarctus est majoré par de multiples facteurs psychologiques qu'il s'agisse du stress, de l'anxiété, de la dépression, de la personnalité de type D, du pessimisme, de l'hostilité, de la colère, du burn-out, du syndrome de stress post-traumatique. Les facteurs sociologiques ont également leur mot à dire : support social, relation de couple, but de vie [4]. Cette relation est tellement forte que la Société européenne de cardiologie (ESC), en 2012 puis en 2016, a insisté sur la nécessité d'une prise en charge des facteurs psychosociaux. Le niveau de recommandation en prévention primaire est de classe IA.

Les facteurs psychosociaux agissent sur le risque d'infarctus de deux façons [4] :

- indirecte, par l'intermédiaire des facteurs de risque classiques (hypertension artérielle, dyslipidémie, surcharge pondérale, déstabilisation du diabète) et des facteurs comportementaux (intoxication tabagique, sédentarité, hygiène alimentaire, observance) ;
- directe, par modification des processus de coagulation, sécrétion de protéines inflammatoires et modification de la variabilité sinusale.

Pourquoi un tel effet de la psychologie sur le cœur ?

Ces différents modes d'action s'expliquent par le fonctionnement de notre cerveau. Malgré la sophistication de notre néocortex, nous sommes souvent sous la domination de notre cerveau émotionnel et reptilien dont le but, dans une situation de stress, n'est pas de nous garder en bonne santé mais de nous permettre de survivre. Une publication récente [5] a confirmé cette hypothèse en corrélant l'activité de l'amygdale cérébrale à la survenue d'un infarctus : plus

l'amygdale du cerveau limbique est activée par le stress, la colère ou la peur et plus le taux d'infarctus est élevé. Cette étude montre, par ailleurs, que l'effet de l'amygdale cérébrale sur le risque d'infarctus est favorisé par une activation de phénomènes inflammatoires déclenchés par le cerveau reptilien.

Parvenus à ce stade où nous savons que la souffrance psychosociale entraîne un risque d'infarctus important, nous sommes en droit de nous poser la question de savoir si *a contrario* le bonheur est un facteur protecteur coronarien.

Que sait-on de la relation entre bonheur et santé ?

« Depuis quelques années, je me suis mis à être un peu gai parce qu'on m'a dit que cela est bon pour la santé ». Cette pensée de Voltaire a-t-elle valeur scientifique ? Une étude, publiée en 2016, sur le lien direct entre le bonheur et la mortalité semble prouver le contraire [6]. Cependant en étudiant attentivement ce travail, on se rend compte, comme l'ont fait remarquer plusieurs commentateurs [7], que la définition du bonheur employée dans ce travail est très imparfaite. Mais peut-être faut-il alors se poser la question de la nature du bonheur.

Mais, c'est quoi le bonheur ?

La philosophie sépare les deux composantes du bonheur que sont les petits plaisirs de la vie qui nous mettent en joie lorsqu'on les reçoit (bonheur hédonique) et une autre composante qu'est l'accomplissement de soi (bonheur eudémonique).

Les recherches en neurosciences nous montrent que nous possédons à la fois un cerveau du bonheur hédonique et un cerveau du bonheur eudémonique, qu'ils ne sont pas activés par les mêmes stimuli, mais qu'ils sont connectés. Les relations entre ces deux cerveaux sont complexes et il ne suffit pas d'avoir beaucoup de plaisir pour être heureux. Philosophie et neurosciences se rejoignent : l'être humain a besoin de plaisir pour favoriser son bonheur mais il a également besoin de construire son bonheur sur d'autres éléments que son plaisir quotidien.

Dans son livre, « Le bonheur, désespérément », le philosophe André Comte-Sponville écrit que « *le bonheur est le résultat de l'action juste* ». Pour lui le bonheur n'a pas à être cherché, le bonheur est le fruit d'une attitude, détachée de la recherche d'un plaisir immédiat. Le plaisir est passif alors que le bonheur est actif : le plaisir se reçoit, le bonheur se construit.

Les chercheurs de bonheur

Sonja Lyubomirsky, directrice du laboratoire de psychologie positive de l'université de Californie, a longuement étudié ce qu'elle appelle « les chercheurs de bonheur » [8]. Il s'agit de sujets qui ont tendance à ressentir plus d'émotions positives que négatives et à avoir une vie qui leur apporte plus de satisfaction.

Cette chercheuse a remarqué que ce type d'individus a des attitudes et des comportements très pratiques dans la vie quotidienne : ils sont optimistes, aimables avec les autres, profitent des plaisirs de la vie, pratiquent régulièrement une activité physique, sont capables de jouir du moment présent, apprennent à gérer le stress de la vie quotidienne, ont volontiers une activité spirituelle, expriment de la gratitude envers les autres, savent pardonner, évitent de se comparer aux autres ou de vouloir les surpasser. En 2011, Sonja Lyubomirsky résumait ses travaux en intitulant un article [9] : *Le bonheur, c'est une décision et un chemin approprié*. Décider d'être heureux n'est donc pas quelque chose de théorique, c'est un choix pratique qui s'incarne au quotidien.

Bien-être, bonheur et santé

Les premières recherches concernant les conséquences du bonheur sur la santé ont débuté dans les années 1980, avant que naisse officiellement la psychologie positive [10]. Même si de nombreuses questions restent en suspens, en particulier au niveau neuroscientifique, et si beaucoup de travaux doivent encore être réalisés, un certain nombre de certitudes ont vu le jour depuis une trentaine d'années.

En 2008, l'équipe de Yoichi Chida a publié une méta-analyse [11] sur l'effet du bonheur sur la mortalité. Elle recense 35 études portant à la fois sur des sujets sains et des patients malades. Elle démontre que le bonheur baisse la mortalité dans ces deux populations et que de multiples aspects du bonheur sont protecteurs : le bien-être, la joie, l'espoir, l'optimisme, le sens de l'humour, l'énergie de vie. En 2011, une autre étude montre que les sujets estimant avoir un niveau de bonheur élevé augmentent leur espoir de vie de 4 à 10 ans [12].

Des preuves biologiques

Ces résultats positifs sur notre santé passent par des modifications bénéfiques sur notre biologie. Les effets psychobiologiques du bonheur ont été étudiés par plusieurs équipes qui observent toutes les mêmes résultats : le bonheur et les émotions positives baissent le niveau de cortisol et d'adrénaline, diminuent l'activité du système sympathique,

augmentent l'activité du système parasympathique et améliorent nos défenses immunitaires en baissant les protéines pro-inflammatoires. Toutes ces réactions sont exactement l'inverse de ce qui est constaté en cas de stress, d'anxiété ou de dépression.

Andrew Steptoe, de l'*University College* de Londres, a montré en 2005 que les effets biologiques du bonheur étaient indépendants de l'âge, du tabagisme et des conditions socio-économiques [13]. En 2009, cette même équipe, en conclusion d'un article [14] sur la biologie du bonheur, précisait que les effets du bonheur s'expliquaient à la fois par des changements comportementaux, mais aussi par des modifications biologiques au niveau des systèmes neuroendocrinien, nerveux autonome et immunitaire. Pour cet auteur, le bonheur désactive probablement certaines zones cérébrales du cerveau limbique responsables de notre trop grande réactivité au stress.

Les prémices en cardiologie

Les premiers travaux cliniques en cardiologie datent du début des années 2000. John Barefoot a montré, en 2000 dans une étude sur plus de 1 000 patients, que le bien-être entraîne une amélioration de la survie chez les patients coronariens [15]. En 2001, Laura Kubzansky a publié une recherche sur 1 300 personnes de la région de Boston, suivies pendant 12 ans [16]. Elle a démontré que l'optimisme est associé à une diminution de la fréquence des infarctus et des morts d'origine cardiaque. Quelques années plus tard, d'autres travaux ont confirmé que les émotions positives et une meilleure satisfaction de vie entraînent une baisse du risque d'infarctus, de mortalité cardiaque et d'accident vasculaire cérébral.

De la psychologie positive à la cardiologie positive

À la fin des années 1990, sous l'impulsion de Martin Seligmann, est née la psychologie positive [17]. Il ne s'agit pas d'une tendance irréaliste à voir la vie en rose mais d'un comportement de vie associant une vision optimiste du monde, la volonté de donner un sens à sa vie et à avoir une vie engagée envers les autres et le monde. En 2016, plusieurs auteurs d'horizon différents, cardiologues et psychologues, ont publié dans le *Journal of the American College of Cardiology* (JACC) un article novateur proposant de faire évoluer la prévention cardiaque vers une cardiologie positive grâce à l'apport des connaissances accumulées par la psychologie positive [18].

Quels sont les effets de la psychologie positive sur le cœur ?

La relation entre la psychologie positive et la pathologie coronaire a été clairement mise en évidence. En 2010, Karina Davidson a montré que la population dite positive, sur un suivi de 10 ans, diminue sa mortalité cardiovasculaire de 22 % [19]. L'équipe de Julia Boehm a retrouvé quasiment les mêmes résultats avec une diminution de 26 % de survenue de maladie coronaire dans la population positive à partir de l'étude White Hall [20]. Parmi les caractéristiques de la population positive, la plus importante semble être la recherche d'une vie qui a du sens. Une étude japonaise [21] a montré que cette caractéristique diminuait la mortalité globale (HR : 0,62) et surtout la mortalité cardiovasculaire (HR : 0,28).

Dans une revue récente de la littérature, Nancy Sin a étudié à la fois les effets cardiaques de la psychologie positive mais également son mode d'action en cardiologie [22]. Il en ressort que la psychologie positive permet de diminuer les facteurs de risque classiques d'infarctus, de faire baisser le taux d'infarctus ainsi que les événements secondaires et la mortalité cardiovasculaire. Cet effet sur le risque coronarien s'explique par une amélioration des comportements de santé (activité physique, arrêt du tabagisme, qualité du sommeil, meilleure adhérence au traitement) ainsi que par une baisse de la réactivité au stress et une diminution des phénomènes inflammatoires et neuroendocriniens liés au stress.

Quelques pistes pour être heureux

Nos patients sont souvent très réticents à adopter les comportements de santé que nous leur proposons. Pourquoi arrêter de fumer, pourquoi manger moins de sucre, moins de charcuterie, moins de fromage alors que cela procure tant de plaisir. Pourquoi aller marcher une heure en forêt alors qu'il est si bon de se vautrer sur le canapé ? Il est souvent difficile de renoncer à un petit plaisir concret, immédiat, et certain pour une amélioration de santé qui paraît abstraite, lointaine et incertaine. En revanche, je ne connais personne qui refuserait d'être heureux. Et si au lieu de donner à nos patients des conseils de comportements de santé, nous leur proposons des pistes pour être heureux ! En voici quelques-unes.

Arrêter de fumer

Beaucoup de patients fument pour diminuer leur stress ou leur anxiété. Ils sont persuadés que l'arrêt du tabac risque

d'entraîner pour eux une souffrance psychique importante. Les études actuelles nous prouvent le contraire : l'arrêt du tabac provoque une réduction du stress, de l'anxiété et des phénomènes dépressifs [23]. Le cerveau de l'addiction tabagique serait victime d'une distorsion cognitive qui fait confondre tabac et bonheur alors qu'en réalité c'est l'arrêt du tabac qui rend plus heureux [24].

Bien s'alimenter

La découverte du microbiote intestinal a totalement transformé notre conception de la digestion et de l'alimentation. La qualité de ce microbiote influence la barrière intestinale et joue un rôle dans de nombreuses pathologies métaboliques, inflammatoires et cardiovasculaires. De nombreux travaux ont corrélé le potentiel inflammatoire de certains aliments (sucre, viande, graisse trans, alcool) avec le risque coronarien.

Ces mêmes aliments à index inflammatoire élevé jouent également un rôle dans la survenue de phénomènes dépressifs. La découverte d'un axe entéro-cérébral a permis de réaliser que le vieil adage affirmant que nous sommes ce que nous mangeons est aussi vrai pour notre psychisme [25]. Notre alimentation modifie notre microbiote et influence notre humeur. Il existe une alimentation qui nous rend anxieux et déprimé et une alimentation qui nous rend heureux. Une alimentation de qualité telle qu'elle est prônée dans le régime méditerranéen diminue le risque de maladies métaboliques et inflammatoires, de cancer et de maladies cardiovasculaires [26] mais elle est aussi génératrice de bonheur [27].

Depuis ces dernières années, un certain nombre de publications démontrent en particulier que la consommation de fruits et de légumes est corrélée à la sensation de bonheur eudémonique avec un effet dose-réponse [28]. L'effet de cette consommation est très rapide et s'accompagne d'une sensation de bien-être, de vitalité, de motivation et de créativité.

Bouger

Les bienfaits de l'activité sur la santé ne sont plus à démontrer aussi bien sur la longévité et la mortalité globale, que sur la prévention du cancer et des maladies cardiovasculaires. Les effets psychiques de l'activité physique sont tout aussi impressionnants : diminution du stress et de l'anxiété, efficacité supérieure à celle des antidépresseurs. L'activité physique, grâce à la production de facteurs de croissance cérébraux, favorise à la fois la production de nouveaux

neurones (neurogènes) et la connexion entre cellules cérébrales (neuroplasticité).

Il est probable que l'action de l'activité physique sur notre santé et notre psychisme soit liée à l'influence positive de l'activité sur la qualité de notre microbiote. Rappelons que le tube digestif est le principal producteur de sérotonine qui est notre hormone du bonheur.

Depuis quelques années, plusieurs publications ont corrélé le niveau d'activité physique et le bonheur ressenti [29]. Une étude récente, à l'échelle européenne, a montré, dans 15 pays différents, que les gens actifs physiquement se disent plus heureux [30]. Un autre travail, sur plus de 10 000 sujets jeunes de 25 à 35 ans, a fourni des résultats très intéressants, grâce à un suivi par une application smartphone : une activité physique basique pour lutter contre la position assise provoque déjà une augmentation du bonheur. Le pourcentage de gens heureux est encore augmenté pour les individus pratiquant 30 à 45 minutes d'activité physique plus soutenue [31].

L'activité physique améliore le bonheur de toutes les catégories d'âge. Un programme canadien a prouvé récemment que le simple fait de se rendre à l'école à pied, en marchant 15 à 30 minutes par jour, entraîne une amélioration du bonheur ressenti chez les écoliers [32]. Une étude australienne, réalisée chez les adultes d'un peu plus de 50 ans, ne pratiquant auparavant aucune activité physique, démontre qu'un programme d'entraînement à bicyclette améliore la qualité de vie, les relations sociales, le plaisir de vivre et le sentiment de bonheur [33]. À l'extrémité de la vie, des études sur des sujets de plus de 70 ans nous apprennent que la mise en place d'une activité physique améliore l'estime de soi, la satisfaction de vie, le sentiment d'efficacité, les émotions positives et le niveau de bonheur [34].

Cultiver des relations

Le niveau de bonheur ressenti est également dépendant des liens sociaux. La solitude et surtout l'isolement social sont des facteurs puissants de dépression et d'infarctus. En revanche, la qualité du soutien social familial et amical est un facteur de bien-être et de bonheur. Des relations humaines empreintes de bienveillance, de gratitude et d'altruisme augmentent le niveau de bonheur perçu [35].

La perception du bonheur peut également être influencée par le contact avec les animaux qui sont pour certains un soutien social fondamental [36]. La relation avec la nature favorise aussi le bien-être comme l'ont montré de nombreuses publications essentiellement japonaises [37].

Proposer à nos patients de cultiver leur bonheur relationnel sous tous ses aspects n'est pas anodin en cardiologie

puisque le soutien social est un des plus puissants facteurs de protection coronarien et qu'il a été démontré que le contact avec les animaux et la nature diminuait également le risque de survenue de problème cardiovasculaire.

Trouver du sens

En dehors de l'optimisme, la psychologie positive repose sur la notion de valeurs de vie, de buts de vie et d'engagement. S'engager pour des valeurs qui nous tiennent à cœur est un puissant générateur de bonheur et de santé [38]. L'engagement concerne à la fois l'individu lui-même, mais également la place qu'il souhaite prendre dans le monde.

Là encore, il est démontré qu'avoir des valeurs et des buts de vie est un facteur très protecteur vis-à-vis de la pathologie cardiovasculaire aussi bien en prévention primaire que secondaire [39].

Il y aurait encore beaucoup de pistes à explorer sur le rapport existant entre bonheur et prévention cardiovasculaire tels la sexualité [40], le sommeil [41], la méditation [42], mais une chose est certaine : décider d'être heureux passe par un certain nombre de comportements qui sont tous bénéfiques à la santé en général et surtout aux maladies cardiovasculaires.

Conclusion

En 2014, Alan Rozanski a publié dans le *JACC* un article [43] intitulé *Cardiologie comportementale, avancées actuelles et directions futures*. Il y insistait sur la notion de prise en charge globale à la fois des comportements de santé néfastes, des émotions négatives, du stress chronique, du manque de but des patients et de la dysfonction sociale. Il s'agit d'objectifs très ambitieux qui peuvent nous apparaître utopiques. Proposer à nos patients d'être heureux pour éviter de faire un infarctus du myocarde peut également paraître totalement utopique mais nous ne risquons rien à le faire : les chemins du bonheur et de la prévention cardiaque sont superposables. Comme l'a écrit Théodore Monod : « *L'utopie n'est pas l'irréalisable mais l'irréalisé.* » ■

Liens d'intérêts : l'auteur déclare ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

1. Li Y, Pan A, Wang DD, *et al*. Impact of healthy lifestyle factors on life expectancies in the U.S. population. *Circulation* 2018 ; 138 : 345-55.
2. Kotseva K, Wood D, De Backer G, De Bacquer D, Pyörälä K, Keil U; EUROASPIRE Study Group. EUROASPIRE III: a survey on the lifestyle, risk factors and use of cardioprotective drug therapies in coronary patients

from 22 European countries. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2009 ; 16(2) : 121-37.

3. Rozanski A. Optimism and other sources of psychological well-being: a new target for cardiac disease prevention. *Circ Heart Fail* 2014 ; 7(3) : 385-7.

4. Houpe JP. Psychosocial stress and cardiology. *Presse Med* 2013 ; 42(6) : 1042-9.

5. Tawakol A, Ishai A, Takx RA, *et al*. Relation between resting amygdalar activity and cardiovascular events: a longitudinal and cohort study. *Lancet* 2017 ; 389(10071) : 834-45.

6. Liu B, Floud S, Pirie K, Green J, Peto R, Beral V. Million women study collaborators. Does happiness itself directly affect mortality? The prospective UK million women study. *Lancet* 2016 ; 387(10021) : 874-81.

7. Kubzansky LD, Kim ES, Salinas J, Huffman JC, Kawachi I. Happiness, health and mortality. *Lancet* 2016 ; 388(10039) : 27.

8. Parks AC, Della Porta MD, Pierce RS, Zilca R, Lyubomirsky S. Pursuing happiness in everyday life: the characteristics and behaviors of online happiness seekers. *Emotion* 2012 ; 12(6) : 1222-34.

9. Lyubomirsky S, Dickerhoof R, Boehm JK, Sheldon KM. Becoming happier takes both a will and a proper way: an experimental longitudinal intervention to boost well-being. *Emotion* 2011 ; 11(2) : 391-402.

10. Wood C. Are happy people healthier ? Discussion paper. *J R Soc Med* 1987 ; 80(6) : 354-6.

11. Chida Y, Steptoe A. Positive psychological well-being and mortality: a quantitative review of prospective observational studies. *Psychosom Med* 2008 ; 70(7) : 741-56.

12. Diener E, Chan M. Happy people live longer: subjective well-being contributes to health and longevity. *Appl Psychol* 2011 ; 3(1) : 1-43.

13. Steptoe A, Wardle J, Marmot M. Positive affect and health-related neuroendocrine, cardiovascular and inflammatory processes. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2005 ; 102(18) : 6508-12.

14. Steptoe A, Dockray S, Wardle S. Positive affect and psychobiological processes relevant to health. *J Pers* 2009 ; 77(6) : 1747-76.

15. Barefoot JC, Brummett BH, Helms MJ, Mark DB, Siegler IC, Williams RB. Depressive symptoms and survival of patients with coronary artery disease. *Psychosom Med* 2000 ; 62 : 790-5.

16. Kubzansky LD, Sparrow D, Vokonas P, Kawachi I. Is the glass half empty or half full? A prospective study of optimism and coronary heart disease in the normative aging study. *Psychosom Med* 2001 ; 63(6) : 910-6.

17. Seligman ME, Csikszentmihalyi M. Positive psychology. An introduction. *Am Psychol* 2000 ; 55(1) : 5-14.

18. Labarthe DR, Kubzansky LD, Boehm JK, Lloyd-Jones DM, Berry JD, Seligman ME. Positive cardiovascular health: a timely convergence. *J Am Coll Cardiol* 2016 ; 68(8) : 860-7.

19. Davidson KW. Don't worry, be happy: positive affect and reduced 10-year incident coronary heart disease: the Canadian Nova Scotia Health Survey. *Eur Heart J* 2010 ; 31(9) : 1065-70.

20. Boehm JK, Peterson C, Kivimäki M, Kubzansky LD. Heart health when life is satisfying: evidence from the Whitehall II cohort study. *Eur Heart J* 2011 ; 32(21) : 2672-7.

21. Koizumi M, Ito H, Kaneko Y, Motohashi Y. Effect of having a sense of purpose in life on the risk of death from cardiovascular diseases. *J Epidemiol* 2008 ; 18(5) : 191-6.

22. Sin NL. The protective role of positive well-being in cardiovascular disease: review of current evidence, mechanisms and clinical implications. *Curr Cardiol Rep* 2016 ; 18(11) : 106.

23. Taylor G, McNeill A, Girling A, Farley A, Lindson-Hawley N, Aveyard P. Change in mental health after smoking cessation: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2014 ; 348 : g1151.

24. Isomura T, Suzuki J, Murai T. Paradise lost: the relationships between neurological and psychological changes in nicotine-dependent patients. *Addict Res Theory* 2014 ; 22(2) : 158-65.
25. Parmar A. Gut-brain axis, psychobiotics and mental health. *Asian J Psychiatr* 2016 ; 22 : 84-5.
26. Martínez-González MA, Salas-Salvadó J, Estruch R, Corella D, Fitó M, Ros E, Predimed Investigators. Benefits of the Mediterranean diet: insights from the Predimed study. *Prog Cardiovasc Dis* 2015 ; 58(1) : 50-60.
27. Zhou L, Foster JA. Psychobiotics and the gut-brain axis: in the pursuit of happiness. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2015 ; 11 : 715-23.
28. Mujcic R, Oswald JA. Evolution of well-being and happiness after increases in consumption of fruit and vegetables. *Am J Public Health* 2016 ; 106(8) : 1504-10.
29. Hallam KT, Billsborough S, de Courten M. "Happy feet": evaluating the benefits of a 100-day 10,000 step challenge on mental health and wellbeing. *BMC Psychiatry* 2018 ; 18(1) : 19.
30. Richards J, Jiang X, Kelly P, Chau J, Bauman A, Ding D. Don't worry, be happy: cross-sectional associations between physical activity and happiness in 15 European countries. *BMC Public Health* 2015 ; 15 : 53.
31. Lathia N, Sandstrom GM, Mascolo C, Rentfrow PJ. Happier people live more active lives: using smartphones to link happiness and physical activity. *PLoS One* 2017 ; 12(1) : e0160589.
32. Stark J, Meschik M, Patrick A, Singleton A, Schützhofer B. Active school travel, attitudes and psychological well-being of children. *Transport Res* 2018 ; 56 : 453-65.
33. Zander A, Passmore E, Mason C, Rissel C. Joy, exercise, enjoyment, getting out: a qualitative study of older people's experience of cycling in Sydney, Australia. *J Environ Public Health* 2013 ; 2013 : 547453.
34. Khazaei-Pool M, Sadeghi R, Majlessi F, Rahimi Foroushani A. Effects of physical exercise programme on happiness among older people. *J Psychiatr Ment Health Nurs* 2015 ; 22(1) : 47-57.
35. Rowland L, Curry OS. A range of kindness activities boost happiness. *J Soc Psychol* 2018 : 1-4. doi: 10.1080/00224545.2018.1469461. [Epub ahead of print].
36. Westgarth C, Christley RM, Marvin G, Perkins E. I walk my dog because it makes me happy: a qualitative study to understand why dogs motivate walking and improved health. *Int J Environ Res Public Health* 2017 ; 14(8) : pii: E936.
37. Oh B, Lee KJ, Zaslowski C, et al. Health and well-being benefits of spending time in forests: systematic review. *Environ Health Prev Med* 2017 ; 22(1) : 71.
38. Musich S, Wang SS, Kraemer S, Hawkins K, Wicker E. Purpose in life and positive health outcomes among older adults. *Popul Health Manag* 2018 ; 21(2) : 139-47.
39. Kim ES, Sun JK, Park N, Kubzansky LD, Peterson C. Purpose in life and reduced risk of myocardial infarction among older U.S. adults with coronary heart disease: a two-year follow-up. *J Behav Med* 2013 ; 36(2) : 124-33.
40. Debrot A, Meuwly N, Muise A, Impett EA, Schoebi D. More than just sex: affection mediates the association between sexual activity and well-being. *Pers Soc Psychol Bull* 2017 ; 43(3) : 287-99.
41. Ong AD, Kim S, Young S, Steptoe A. Positive affect and sleep: a systematic review. *Sleep Med Rev* 2017 ; 35 : 21-32.
42. Zeng X, Chiu CP, Wang R, Oei TP, Leung FY. The effect of loving-kindness meditation on positive emotions: a meta-analytic review. *Front Psychol* 2015 ; 6 : 1693.
43. Rozanski A. Behavioral cardiology: current advances and future directions. *J Am Coll Cardiol* 2014 ; 64(1) : 100-10.