دراسة تأثير خل التفاح الأبيض السوري في قيم الضغط الإنبساطي والإنقباضي لدى عينة من مرضى الضغط في سورية

اعداد : د.يمن هلال / كلية الصيدلة / حمص

ملخص

يعد ارتفاع ضغط الدم من أكثر الأمراض المزمنة انتشاراً في العالم، ويتأثر بعدة عوامل كالعمر والجنس والحالة النفسية وغيرها من العوامل. وبما أن سورية تتميز بإنتاج مميز من خل التفاح الأبيض الذي يحوي بشكل أساسي حمض الخل ومركبات بوليفينولية التي تساهم في ضبط ضغط الدم، بالإضافة لعدة فوائد طبية أخرى، هدف هذا البحث لدراسة تأثير حمض خل التفاح الأبيض السوري المصنع منزليا على قيم ضغط الدم الإنقباضي والإنبساطي، وذلك على عينة من مرضى الضغط في مدينة حمص. تم تصنيع خل التفاح الأبيض السوري يدويا وتمت مقايسة تركيز حمض الخل فيه وكان تركيزه 4 %. وحدد الحد الأدنى من كمية خل التفاح الأبيض السوري اللازمة لإحداث الأثر الخافض للضغط والتي تحوي على حمض الخل بتركيز 0.6 غ/ل ثم تم قياس الضغط للمشاركين قبل وبعد تناولهم لجرعة خل التفاح المخفف بالماء على فترات زمنية لمدة 120 دقيقة مع قياس الضغط كل 15 دقيقة.

بينت النتائج أن الخل لا يؤثر على قيم الضغط لدى الأصحاء، بينما له تأثير على مرضى الضغط دون أن يكون لعامل الجنس أو العمر أي دور في انخفاض الضغط بعد تناول الخل. وازداد متوسط انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل مع الوقت وكذلك كلما ارتفع مؤشر كتلة الجسم. كما لم يتأثر الضغط الإنقباضي باختلاف الزمر الدوائية الخافضة للضغط على عكس الضغط الإنبساطي حيث كان الدور التآزري الأكبر للخل مع المدر البولي مقارنة بالزمر الدوائية الأخرى (حاصرات قنوات الكالسيوم، حاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2، حاصرات بيتا الأدرينالية

ومثبّطات الإنزيم المحوّل للأنجيوتنسين)، وكان دوره التآزري هو الأقل مع حاصرات بيتا الأدرينالية مقارنة مع حاصرات قنوات الكالسيوم وحاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2 والمدرات البولية.

الكلمات المفتاحية:

ضغط الدم الإنبساطي والإنقباضي، خل التفاح الأبيض السوري، حمض الخل، العمر، الجنس، مؤشر كتلة الجسم، الزمر الدوائية الخافضة للضغط.

The Effect of Syrian White Apple Cider of Diastolic and Systolic Blood Pressure in a Sample of Hypertension Patients in Syria

Abstract

High blood pressure is one of the most prevalent chronic diseases in the world and it is affected by several factors as age, gender, psychological state…etc. Given that Syria is known for its exceptional production of white apple cider, which primarily contains acetic acid and other compounds which contribute to blood pressure control, in addition to other several medical benefits, this work aimed to study the effect of homemade Syrian white apple cider on systolic and diastolic blood pressure values of hypertensive patients in Homs.

Syrian white apple cider was prepared, and its acetic acid concentration was measured (4%). The minimum amount of this cider that required to lower a blood pressure was determined (0.6 g/L of acetic acid). Participants' blood pressure was measured before and after consuming the specific dose of apple cider diluted with water for 120-minute intervals, with measuring blood pressure every 15 minutes.

The results showed that cider had no effect on blood pressure of healthy individuals, but it did have an effect on patients with hypertension. Neither gender nor age play a role in the reduction of blood pressure after cider consumption. The average reduction in diastolic and systolic blood pressure increased over time and also with increasing body mass index (BMI). Systolic blood pressure was not affected by different

antihypertensive drug groups, unlike diastolic blood pressure. Cider had the greatest synergistic effect with diuretics compared to other drug groups (calcium channel blockers, angiotensin II receptor blockers, beta-adrenergic blockers, and angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors). Furthermore its synergistic effect was the least with beta-adrenergic blockers compared to calcium channel blockers, angiotensin II receptor blockers, and diuretics.

Keywords:

Diastolic and systolic blood pressure, Syrian white apple cider vinegar, acetic acid, age, gender, BMI, antihypertensive drugs.

مقدمة

يعد ارتفاع ضغط الدم من أكثر الأمراض المزمنة انتشاراً في العالم وهو أحد الأسباب الرئيسية للوفيات المبكرة في العالم حيث أن 46% من الأشخاص البالغين المصابين بارتفاع ضغط الدم، لا يعلمون بإصابتهم. تشير التقديرات إلى أن حوالي 1.28 مليار شخص بالغ من الفئة العمرية 30–79 سنة في العالم مصابون بارتفاع ضغط الدم ضمن آخر إحصائيات منظمة الصحة العالمية 2023، مع توقع أن يصل العدد بحلول عام 2025 إلى 1.56 مليار [1] ، وبالنسبة للعالم العربي، فإن معدل انتشار ارتفاع ضغط الدم يتراوح بين 20% إلى 40% في بعض الدول [2].

يعبر مصطلح ضغط الدم عن القوة الضاغطة التي يؤثر فيها الدم على جدران الأوعية الدموية وبالتالي المحافظة على اندفاع الدم عبر جهاز الدورة الدموية الى كافة أعضاء الجسم. وغالبا ما يتطور مرض ضغط الدم على مدار سنوات طويلة ودون أعراض واضحة ومن الممكن أن يسبب في حالته تلك مشاكل صحية عديدة مثل النوبة القلبية والسكتة الدماغية لذا سمي بالقاتل الصامت .

تعتبر حدود القيم الطبيعة لضغط الدم 120/80 mmHg حيث يعبر الرقم الأعلى عن الضغط الإنقباضي والآخر عن الإنبساطي وهي قياسات توافق حركات القلب ما بين دفع القلب للدم و استرخاءه. يوضح الجدول (1) تصنيف ارتفاع ضغط الدم وفق القيم العالمية.

جدول 1: تصنيف ارتفاع ضغط الدم وفق القيم العالمية.

تصنيف ضغط الدم	mmHg الإنقباضي	mmhg الإنبساطي
مثالي	120	80
اعلى من الطبيعي	120_129	80>
1ارتفاع ضغط الدم مرحلة	130_139	80 _89
2ارتفاع ضغط الدم مرحلة	او اكثر 140	او اكثر90
ضغط الدم مرحلة حرجة	180اكثر من	120اكثر من

يتأثر ضغط الدم بعدة عوامل كالعمر والجنس والحالة النفسية وغيرها من العوامل، حيث يزداد معدل ضغط الدم مع التقدم بالسن كما يعتبر معدل ارتفاع ضغط الدم عند الرجال أعلى مما هو عند النساء وصولا إلى سن انقطاع الحيض أو اليأس لتتساوى حينها النسبة أو تسبق حتى نظيرتها. كما قد يزداد ضغط الدم مع النشاطات العنيفة وزيادة الشدة النفسية وبين الليل والنهار لكنه في النهاية يتأرجح حول قيم متقاربة في الحالة الطبيعية.

تعود حوالي 5- 10 % من حالات ارتفاع ضغط الدم لأسباب واضحة كتصلب الشرايين ومشاكل قلبية بالإضافة لاستخدام الأدوية كموانع الحمل والكوكائين وغيرها، كذلك في حالات أورام الغدة الكظرية، وتشوهات القلب الخلفية والاكتئاب وأمراض الكلى. أما الشريحة الأكبر من مرضى الضغط والتي تشكل حوالي 90- 95 % فتعد حالات مجهولة الأسباب وتسمى بارتفاع الضغط البدئي.

يتم تشخيص ارتفاع ضغط الدم عبر قياس ضغط الدم باستخدام جهاز قياس الضغط. تُعتبر قراءة ضغط الدم التي تبلغ 80/130 مم زئبقي أو أكثر بمثابة علامة على ارتفاع ضغط الدم [3] وتكرر القياسات ثلاث مرات في فترات مختلفة للحصول على تشخيص دقيق.

يتضمن العلاج الدوائي عادةً: مدرات البول، مثبطات إنزيم تحويل الأنجيوتنسين (ACE)، مضادات بيتا. يمكن أن تساعد تغييرات نمط الحياة مثل ممارسة الرياضة وتحسين النظام الغذائي، في تقليل ضغط الدم [4]. أما العلاج غير الدوائي فيتضمن اتباع سلوكيات صحية و تعديل نمط الحياة (المحافظة على وزن صحي أي أن يكون مؤشر كتلة الجسم بين 19-24 كغم/ سم مربع، وممارسة الرياضة، والتغذية المتوازنة والغنية بالفواكه والخضروات مع تجنب الملح والاكلات المصنعة، وتجنب التدخين والكحول، والابتعاد عن الشدة النفسية والإرهاق [5]. ويمكن أن يؤدي ارتفاع ضغط الدم غير المعالج إلى مشاكل صحية خطيرة بما في ذلك: أمراض القلب وفشله والسكتات الدماغية وأمراض الكلى المزمنة [6,7].

خل التفاح الأبيض

تتميز سورية بإنتاج مميز من التفاح الأبيض والذي منه يصنع صنع خل التفاح الأبيض وهو منتج غذائي طبيعي يتم إنتاجه بواسطة عمليات التخمر الكحولية [8] وفق الخطوات التالية: تقطيع التفاح إلى قطع صغيرة، ثم إضافة الماء والسكر للسماح بعملية التخمر. يترك الخليط في مكان دافئ لمدة تتراوح بين 3 إلى 4 أسابيع حيث يتم التخمر على مرحلتين الكحولي ثم الحمضي، بعدها يتم تصفية السائل للحصول على الخل. أما الطريقة الصناعية تعتمد على استخدام بكتيريا لتسريع التخمر الكحولي بوساطة والتخمر الحمضي بكتيريا حمض الخل ثم التعقيم بعد التصفية.

يحتوي خل التفاح على حمض الخل (CH_3 COOH) وهو المادة الفعالة الرئيسية. إن حمض الخل هو حمض دهني قصير السلسلة، ويعد أحد أكثر أنواع الأحماض الكربوكسيلية (Carboxylic acids) أهمية، وهو المركب المسؤول عن مذاق خل التفاح المميز [9]. كما يحتوي الخل على مركبات بوليفينولية والتي تساهم في ضبط ضغط الدم وفرط شحميات الدم والالتهابات كما تسبب تلف الحمض النووي للخلايا السرطانية [10,11]، بالاضافة للماء والمركبات الكيميائية الأخرى مثل الفيتامينات والمعادن [12]. كما يُعزى إلى خل التفاح الأبيض عدة فوائد طبية، منها: تحسين مستويات ضغط الدم، تعزيز الهضم، وخفض مستويات الكوليسترول [13]، حيث تبين أن استهلاك خل التفاح ساهم في خفض ضغط الدم بنسبة 6−10% [14,15]. ويمكن أن يلعب الخل دورا أساسيا في الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية [16−19] مما يسهم في ضبط ضغط الدم، وله تأثيرات مضادة للبكتيريا [20,21] ومضادة للفطريات [20] كما أدى خل التفاح إلى تحسين حالة المرضى الذين يعانون من الدوالي [22].

يمكن أن يعزى انخفاض ضغط الدم الناجم عن استهلاك الخل وفق الدراسات إلى تقليل نشاط الإنزيم المحول للأنجيوتنسين، كما أن الأدينوزين وAMP، اللذين يتم إنتاجهما بعد استقلاب حمض الخل التي يمتصها الجهاز الهضمي، يحفزان توسع الأوعية وتنشيط AMPK مما يزيد من تدفق الدم [26,25,24,23,19].

مبررات وأهداف البحث:

يتوجه النهج العالمي اليوم للطب التقليدي والنباتات الطبية للحفاظ على الصحة وعلاج الأمراض[22]، ووفق الدراسات السابقة تم بحث تأثير الخل على السمنة [15] وعملية الهضم [9] ومستويات الأنسولين [16] والسرطان [11] وتعنى الدراسات السريرة الحديثة بتأثير الخل على أمراض أخرى كالضغط علما أن نوع الخل المستخدم في الدراسة سيؤدي لاختلاف النتائج، ولهذا هدف هذا البحث لدراسة تأثير حمض خل التفاح الأبيض السوري المصنع منزليا على قيم ضغط الدم الإنقباضي والإنبساطي، وذلك على عينة من مرضى الضغط في مدينة حمص .

العينة المدروسة والطرائق:

شملت هذه الدراسة مجتمع أحصائي مكون من 100 متطوع 20 منهم أصحاء كعينة شاهد و80 مرضى يعانون من ارتفاع ضغط الدم. وتمت مراعاة نسبة الذكور إلى الإناث في الدراسة (1:1) وكذلك الفئات العمرية حيث كان أكبر مريض مشارك بعمر 68 سنة وأصغر مريض بعمر 39 سنة. وحددت معايير الاستبعاد التالية: من لديهم حساسية للخل، وجود مشاكل في الجهاز الهضمي، وجود أمراض القلب الأخرى كعدم انتظام ضربات القلب، والمدخنين.

تم اختيار مجموعة الدراسة بناء على معايير الاستبعاد التي تم ذكرها سابقا وذلك بعد شرح غرض البحث للمشاركين وطريقتها والتداخلات المتوقعة ومدة التجربة و تأكيد الموافقة المستنيرة من قبلهم، حيث تم اعلامهم بكل مجريات البحث وطريقة العمل قبل البدء وأبلغوا أن لهم الحق بالانسحاب من الدراسة في أي وقت اذا لم يرغبوا باستكمالها، مع الحفاظ على سرية معلومات المشاركين.

أجريت الدراسة في غرف الانتظار لبعض العيادات القلبية الخاصة والعامة في مدينة حمص واستمرت لمدة ساعتين. كما تم جمع بعض المعلومات الشخصية كالطول والوزن لحساب مؤشر كتلة الجسم، السيرة المرضية والأدوية الموصوفة والجرعات وغيرها.

بالنسبة لخل التفاح الأبيض السوري الذي تم استخدامه في هذه الدراسة فقد تم تصنيعه يدويا وفق الطريقة المذكورة سابقا ثم تمت مقايسة تركيز حمض الخل فيه. حيث تمت معايرة 2 مل من خل التفاح دون تمديد بهيدروكسيد الصوديوم تركيزه 16 غ/ل بوجود مشعر فينول فتالئين حتى الوصول

لنقطة نهاية المعايرة، وبتحديد الحجم المستهلك من هيدروكسيد الصوديوم (5 مل) تم إجراء الحسابات لتحديد تركيز حمض الخل في الخل المستخدم وكان تركيزه 4 %. ولمعرفة الحد الأدنى من كمية خل التفاح الأبيض السوري اللازمة لإحداث الأثر الخافض للضغط، أجريت تجربة بسيطة على متطوعين من مرضى الضغط وتم قياس الضغط لهما قبل وبعد تجرعهما لكميات محددة من الخل مع كاس من الماء وذلك كما يبين الجدول 2:

جدول 2: تحديد الجرعة الدنيا من خل التفاح المؤثرة على الضغط الإنقباضي والإنبساطي مقدرا بـ mmHg

جرعة خل التفاح الأبيض	الشخص الاول		الشخص الثاني	
	قبل	بعد	قبل	بعد
5 غ	87/125	88/122	80/119	79/119
10 غ	88/124	87/124	81/120	80/119
15غ	78/120	71/111	81/120	75/110
30 غ	82/123	73/112	82/124	74/111

لم تؤثر كمية 5 و 10غ من خل التفاح على الضغط، ولوحظ بدء التأثير بجرعة 15غ وازداد التأثير بجرعة 30 غ من الخل، وتم اعتماد أدنى جرعة مؤثرة على ضغط الدم وهي ملعقة كبيرة من الخل المحضر والتي تحوي على حمض الخل بتركيز 0.6 غ/ل تجنبا لأذية المعدة.

كانت خطوات التجربة كالآتي: بدأت التجربة بعد 4 ساعات من تناول الفطور حيث تم قياس الضغط للمشاركين باستخدام مقياس ضغط يدوي غير الكتروني مع سماعة، ثم تناول المشاركون جرعة خل التفاح المشار إليها أعلاه بعد التخفيف في كأس ماء كبير للحد من الطعم اللاذع غير المرغوب للمرضى. تم مراقبة المرضى لمدة 120 دقيقة للتأكد من عدم ظهور أي أثر غير مرغوب به، مع قياس الضغط كل 15 دقيقة.

النتائج والمناقشة:

تمت معالجة البيانات ببرنامج Excel 2010 وبرنامج IBM SPSS Statistics– 22 . تم تطبيق اختبار وحيد الإتجاه على الضغط الإنبساطي والإنقباضي لدى الأصحاء فكانت قيم P_valu لهما هي (0.825 و 0.555) على التوالي وهي أكبر من 0.05 أي لا يوجد فروق معنوية بين قياسات الضغط الإنبساطي والإنقباضي للأصحاء، أي أن الخل لا يؤثر على الضغط لدى الأصحاء.

تأثير الجنس في انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل

تم اختبار التوزع الطبيغي للعينات بتأثير الجنس بإجراء Bootstrap وكانت قيم Sig للضغط الإنبساطي هي 0.174 و 0.111 للذكور والإناث على التوالي وللضغط الإنقباضي 0.200 و 0.148 للذكور والإناث على التوالي. وبما أن كل القيم أكبر من 0.05 فإن توزع العينة يعتبر طبيعي.

تم حساب t–Test لدراسة الاختلاف بين الجنسين، وكانت قيمة Sig. (2–tailed) لكل من الانخفاض في الضغط الإنبساطي والإنقباضي بين الجنسين (0.613 و 0.156) على التوالي وكلاهما أكبر من 0.05 أي أنه لا توجد فروف جوهرية أو معنوية بين الذكور والإناث، أي أن عامل الجنس ليس له أي دور في التأثير على انخفاض الضغط بعد تناول الخل.

وللتأكد من حصانة النتائج تم حساب Bootstrap for Independent Samples Test وكانت قيم القيمة الدنيا سالبة والعليا موجبة (–3.098 و +1.1511) للانخفاض في الضغط الإنبساطي و (–0.575 و +4.299) للانخفاض في الضغط الإنقباضي بعد تناول الخل، أي أن القيم تمر بالصفر مما يدل على عدم وجود اختلافات جوهرية ذات دلالة احصائية بين الجنسين.

وكانت نتيجة هذه الدراسة مخالفة لدراسة سابقة بينت أن انخفاض قيم الضغط الإنقباضي والإنبساطي لدى الذكور أكبر من الإناث وعزت ذلك إلى أن أغلب النساء قيد الدراسة دخلن في سن اليأس وانخفضت مستويات الاستروجين لديهن، بالإضافة لارتفاع هرمون الكورتيزول مما يشكل عبئا على جهاز الدوران فتقل مرونة الشرايين وتزداد قيم الضغط ويصبحن أقل تأثرا بالأدوية الخافضة للضغط [22].

تأثير BMI في انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل

تتوزع العيتة المدروسة ضمن أربع فئات حسب مؤشر كتلة الجسم إلى (وزن تحت الطبيعي، طبيعي، فوق الطبيعي و بدانة) وعليه لدراسة تأثير الوزن في انخفاض الضغط بعد تناول الخل تم اولا اختبار التوزع الطبيغي للعينات بتأثير BMI بإجراء Bootstrap وكانت قيم Sig للضغط الإنبساطي وللضغط الإنقباضي لكافة الفئات الوزنية أكبر من 0.05 وتوزعها طبيعي، ماعدا توزع الضغط الإنقباضي في فئة البدانة فكانت 0.047 وللتأكد من حصانة التحليل تم إجراء اختبار Oneway ANOVA مع اختبار Games–Howell، وبينت النتائج أن متوسط انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي يزداد مع ازدياد الوزن أي أن العينة المندرجة في فئة البدانة ينخفض لديها كلا الضغطين الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل أكثر من فئة الوزن فوق الطبيعي والتي بدورها ينخفض لديها متوسط قيم الضغط أكثر من فئة الوزن الطبيعي وتحت الطبيعي.

وللتأكد من حصانة النتائج تم إجراء اختبار NPar Tests و اختبار Jonckheere–Terpstra Test الذي يختبر إذا كان الانخفاض قي الضغط يزداد بازدياد الوزن وبينت النتائج أن قيمة Std. J–T Statistic لكل من الانخفاض قي الضغط الإنبساطي والإنقباضي هي 3.048 و 1.527 على التوالي وهي قيم موجبة أي كلما اتجهنا نحو البدانة ازداد انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل. يبين الجدول 3 متوسط قيم الانخفاض في الضغط الإنبساطي والإنقباضي تبعا لمؤشر كتلة الجسم.

كذلك تم إجراء اختبار Kruskal Wallis Test فكانت قيم Asymp. Sig. هي 0.15 و 0.458 لكل من انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي على التوالي وهما أكبر من 0.05 وهذا ما يؤكد ماذكر سابقا عن زيادة انخفاض الضغط مع ازدياد الوزن.

جدول 3: متوسط قيم الانخفاض في الضغط الإنبساطي والإنقباضي مقدرا بـ mmHg تبعا لمؤشر كتلة الجسم وفق نتائج تحليل Oneway

		N	Mean
الانخفاض في الضغط الإنبساطي	**تحت الوزن الطبيعي**	2	4.00

	وزن طبيعي	14	5.43
	وزن فوق الطبيعي	40	7.68
	بدانة	24	10.88
	Total	80	8.25
الانخفاض في الضغط الإنقباضي	تحت الوزن الطبيعي	2	7.00
	وزن طبيعي	14	7.50
	وزن فوق الطبيعي	40	9.75
	بدانة	24	10.58
	Total	80	9.54

تأثير فترة الانتظار بعد تناول الخل في انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي

تم تطبيق اختبار وحيد الإتجاه على الضغط الإنبساطي للمرضى فكانت النتيجة P_valu=0.000<0.05 أي يوجد فروق معنوية جدا بين قياسات الضغط الإنبساطي للمرضى قبل وبعد تناول الخل، لذلك تم إجراء اختبار Multiple Comparisons المقارنات الزوجية LSD، وتمت المقارنة بين القياس الأول قبل تجرع حمض الخل مع كل من القياس الثاني بعد 15 دقيقة ومع القياس الثالث بعد 30 دقيقة ومع القياس الرابع بعد 45 دقيقة ومع القياس الخامس بعد 60 دقيقة ومع القياس السادس بعد 75 دقيقة من تجرع حمض الخل.

وكانت قيم الـ Sig دوما أقل من 0.05 لجميع المقارنات بين (0.00 و0.039) للضغط الإنبساطي أي توجد فروق معنوية واضحة بين القياس الأول وبقية القياسات، وكان الفرق بين Lower Bound , Upper Bound بين القياس الاول وكل القياسات التالية موجبا وتزداد قيمته مع الوقت ممايدل على أن القياس الأول يتفوق على القياسات البقية أي أن الضغط الإنبساطي ينخفض تدريجيا مع الوقت بعد تناول الخل لتصل قيمة الـ Sig إلى 0.000 أي أن الارتباط معنوي قوي جدا وخاصة بالمقارنة مع القياسين الأخيرين (60 و75 دقيقة).

وكذلك تمت نفس الإجراءات السابقة لقيم الضغط الإنقباضي حيث كانت P_valu=0.000<0.05 أي يوجد فروق معنوية قوية جدا بين قياسات الضغط الإنقباضي للمرضى بعد تناول الخل، وكانت قيم الـ Sig (0.107 و 0.00 و 0.03 و 0.00 و 0.00) على التوالي للقياسات 2-3-4-5-6 وهي أقل من 0.05 للقياسات جميعها ما عدا القياس الثاني بعد 15 دقيقة. أي توجد فروق معنوية واضحة بين القياس الأول والقياسات 3-4-5-6 بالنسبة للضغط الإنقباضي، وكان الفرق بين Lower Bound , Upper Bound بين القياس الاول وكل القياسات التالية موجبا وتزداد قيمته مع الوقت ممايدل على أن القياس الأول يتفوق على القياسات البقية أي أن الضغط الإنقباضي ينخفض تدريجيا مع الوقت بعد تناول الخل لتصل قيمة الـ Sig إلى 0.000 أي أن الارتباط معنوي قوي جدا وخاصة بالمقارنة مع القياسات بعد (30 و 45 و60 و75 دقيقة).

تأثير الفئة العمرية في انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل

تم تقسيم العينة المدروسة تبعا للفئة العمرية لثلاث مجموعات 1 و2 و3 أي (39-40، 50-60، وأكبر من 60 سنة)، ثم تم التأكد من التوزع الطبيعي للعينة بإجراء Tests of Normality فتبين أن توزع العينة للفئة العمرية 2 وفي الضغط الإنبساطي فقط غير موزعة طبيعيا وفق Kolmogorov-Smirnova (0.046). لذلك وجب فحص التجانس للعينة Test of Homogeneity of Variances وكانت قيم Sig. لانخفاض في الضغط الإنبساطي والإنقباضي هي (0.852 و 0.127) على التوالي وبما أنها أكبر من 0.05 فهذا يدل على تجانس النتائج تبعا للفئة العمرية. ثم أجري اختبار Bootstrap for Multiple Comparisons وحيد الإتجاه تبعا للفئة العمرية فكانت قيمة Std. Error لكل الفئات العمرية بين (1.281 و 1.597) للانبساطي وبين (1.339 و 1.852) للانقباضي وهي قيم أكبر من 0.05 وعليه تم التأكد من حصانة النتيجة.

تم تطبيق اختبار وحيد الإتجاه تبعا للفئة العمرية فكانت P_valu تساوي 0.077 و0.146 للضغط الإنبساطي والإنقباضي على التوالي وهي أكبر من 0.05 أي لا يوجد فروق معنوية بين الفئات العمرية الثلاث ولا يوجد اختلاف جوهري في انخفاض كل من قيم الضغط الإنبساطي والإنقباضي تبعا للفئة العمرية.

تأثير الزمرة الدوائية في انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل

تمت دراسة معدل انخفاض الضغط بعد تناول خل التفاح تبعا لزمر الأدوية الخافضة للضغط التي يتناولها المرضى، حيث كانت نسبة استخدام العينة المدروسة للزمر الدوائية المختلفة كالتالي: حاصرات قنوات الكالسيوم 17.5 %، حاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2 بلغت نسبتهم 25 %، حاصرات بيتا الأدرينالية 18.75%، مثبّطات الإنزيم المحوّل للأنجيوتنسين (ACE) 22.5%، مدر بولي 2.5%، ومشاركة دوائية لحاصرات قنوات الكاسيوم مع حاصرات المفعول الأدرينالييني ومدر بولي8.75%، وغير معالج دوائيا 5%).

تم إجراء اختبار وحيد الإتجاه تبعا للزمر الدوائية (الجدول 4) فكانت تساوي 0.043 و0.930 للضغط الإنبساطي والإنقباضي على التوالي. أي لا يوجد فروق معنوية بين الزمر الدوائية بالنسبة لقيم الضغط الإنقباضي على عكس الإنبساطي وعلية توجب إجراء فص التجانس Test of Homogeneity of Variances المبينة نتائجه في الجدول 4 .

جدول 4: اختبار ANOVA و اختبار مجانسة التوزع للانخفاض في قيم الضغط الإنقباضي والإنبساطي

	ANOVA		Test of Homogeneity of Variances	
	F	Sig.	Levene Statistic	Sig
الانخفاض في الضغط الإنبساطي	2.301	0.043	1.395	0.228
الانخفاض في الضغط الإنقباضي	0.309	0.930	2.149	0.058

حيث كانت قيم Sig. لانخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي هي (0.228 و 0.058) على التوالي وبما أنها أكبر من 0.05 فهذا يدل على تجانس النتائج تبعا للزمر الدوائية. ولتحديد أثر نوع الزمرة على انخفاض الضغط الإنبساطي تم إجراء تحليل Bootstrap for Multiple Comparisons ويبين الجدول 5 متوسط قيم انخفاض الضغط الإنبساطي لكل زمرة دوائية ومقارنتها مع الزمر الدوائية الأخرى التي تبين بينهما وجود فروق معنوية، أي عندما تكون القيمة العليا والدنيا للمتغير موجبتان معا أو سالبتان معا. وعند مقارنة متوسط الانخفاض يمكن تحديد أي الزمر الدوائية كان للخل تأثير تآزري معها في خفض الضغط مقارنة بالزمر الأخرى.

جدول 5: متوسط قيم الانخفاض في الضغط الإنبساطي والإنقباضي تبعا للزمر الدوائية وفق تحليل Bootstrap for Multiple Comparisons

الدواء نوع (I)	الدواء نوع (J)	Mean Difference (I–J)	95% Confidence Interval

			Lower	Upper
حاصرات قنوات الكالسيوم Mean 9.50 Std. Deviation4.670	حاصرات بيتا الأدرينالية Mean 6.20 Std. Deviation4.039	3.300	0.034	6.613
حاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2 Mean 10.10 Std. Deviation5.803	حاصرات بيتا الأدرينالية Mean 6.20 Std. Deviation4.039	3.900	0.163	7.358
مدر Mean 13.00 Std. Deviation 0.00	حاصرات قنوات الكالسيوم Mean 9.50 Std. Deviation4.670	3.500	0.913	6.000[c]
	حاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2 Mean 10.10 Std. Deviation5.803	2.900	0.000	5.288[c]
	حاصرات بيتا الأدرينالية Mean 6.20 Std. Deviation4.039	6.800	4.733	8.764
	مثبطات الإنزيم المحول للأنجيوتنسين Mean 7.78 Std. Deviation4.110	5.222	3.250	7.173

لوحظ من الجدول أن للمدر البولي الأثر الأكبر في خفض الضغط الإنبساطي مع الخل مقارنة بالزمر الدوائية الأخرى (حاصرات قنوات الكالسيوم بفارق 3.5، حاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين

2 بفارق 2.9، حاصرات بيتا الأدرينالية بفارق 6.8، مثبّطات الإنزيم المحوّل للأنجيوتنسين بفارق 5.22 وقد يعزى ذلك لدور الخل في إطراح الصوديوم وبالتالي له آلية تآزرية مع المدرات. وكان أيضا للخل دور تآزري مع حاصرات بيتا الأدرينالية أقل من حاصرات قنوات الكالسيوم بفارق 3.3 ومن حاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2 بفارق 3.9، ويعود ذلك للتأثير التآزري للخل الذي يعمل على خفض فعالية الجهاز الودي وعرقلة عمله مما يوسع الأوعية الدموية وهي الآلية ذاتها لحاصرات بيتا إذ تساعد على توسيع الأوردة والشرايين لتحسين تدفق الدم، وكذلك للفعل التآزري للخل مع الذي يقلل من افراز الكلى لانزيم الرينين مما يخفض الضغط.

الاستنتاجات والتوصيات

تم اعتماد أدنى جرعة مؤثرة على ضغط الدم وهي ملعقة كبيرة من الخل المحضر منزليا والتي تحوي على حمض الخل بتركيز 0.6 غ/ل تجنبا لأذية المعدة. تبين النتائج أن الخل لا يؤثر على الضغط لدى الأصحاء، بينما له تأثير على مرضى الضغط ودون أن يكون لعامل الجنس أو العمر أي دور في التأثير على انخفاض الضغط بعد تناول الخل. كما أظهرت النتائج ازدياد متوسط انخفاض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بعد تناول الخل مع الوقت وكذلك كلما اتجهنا نحو البدانة. أما بالنسبة لتأثير الخل على عمل الزمر الدوائية الخافضة للضغط، لم يتأثر الضغط الإنقباضي باختلاف نوع الدواء على عكس الضغط الإنبساطي حيث كان الدورالتآزري الأكبر للخل مع المدر البولي مقارنة بالزمر الدوائية الأخرى (حاصرات قنوات الكالسيوم، حاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2، حاصرات بيتا الأدرينالية، مثبّطات الإنزيم المحوّل للأنجيوتنسين. بينما كان دوره التآزري هو الأقل مع حاصرات بيتا الأدرينالية مقارنة مع حاصرات قنوات الكالسيوم وحاصرات مستقبلات الأنجيوتنسين 2 والمدرات البولية.

توصي هذه الدراسة باستخدام الخل كعامل مساعد في خفض الضغط الإنبساطي والإنقباضي بهدف التقليل من الجرعة الدوائية المستخدمة لخفض الضغط، على أن تكون جرعة الخل الموصى بها ملعقة كبيرة في اليوم ويمكن إدراجها مع السلطة خلال وجبة الغداء لغناها بالدسم، مع التأكد من

عدم وجود مضاد استطباب للخل إذ لا ينصح به لمن يعاني من أمراض بالمعدة. كما يوصي البحث بإجراء المزيد من الدراسات السريرية حول الأثر بعيد المدى لتناول الخل كعامل علاجي رديف للأدوية الخافضة للضغط.

المراجع العلمية

1. World Health Organization, 2023- https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/hypertension
2. World Health Organization Eastern Mediterranean Region, 2020- https://www.who.int/ar/news/item/17-01-1443-more-than-700-million-people-with-untreated-hypertension
3. WANG S, WONG S, YIP B, LEE E, 2025- Developing and validating a diagnostic threshold for central blood pressure in assessing cardiovascular risks, European Journal of Preventive Cardiology https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaf309
4. ARMSTRONG C, 2018- Hypertension Guideline: What Is New? What Do We Do?. AFP Am Fam Physician. 97(6):413-415
5. COMMODORE-MENSAH Y, 2022 - Workshop to Control Hypertension, National Institutes of Health (NIH) https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov
6. Managing High Blood Pressure, National Center for Chronic Disease; (December13,2024) https://www.cdc.gov/high-blood-pressure/living-with/index.html
7. POKHAREL Y, KARMACHARYA B M, NEUPANE D, 2022 - Hypertension—A Silent Killer Without Global Bounds: What Next?, Journal of the American Medical Association JACC, 80 (8) 818-820.
8. Ho CW, Lazim AM, Fazry S, Zaki U, Lim S, 2017- Varieties, production, composition and health benefits of vinegars: A review. Food Chemistry. 221: 1621-1630.

9. TURHAN E, KORKUT O, 2016- Chemical and sensory properties of vinegar from dimrit grape by submerged and surface method. Journal of Food, DOI:10.15237/gida.GD15043

10. SUGIYAMA S, FUSHIMI T, KISHI M, IRIE S, TSUJI S, HOSOKAWA N, 2010- Bioavailability of acetate from two vinegar supplements: capsule and drink. Journal of nutritional science and vitaminology. 56 (4): 266-269. https://doi.org/10.3177/jnsv.56.266

11. Baba N, Higashi Y, Kanekura TJN, 2013- Japanese black vinegar "Izumi" inhibits the proliferation of human squamous cell carcinoma cells via necroptosis. Nutrition and Cancer. 65(7): 1093-1097.

12. AHMET DOGAN DUMAN A, TÜRKMEN A, 2024- The determination of chemical composition in some vinegars and compliance with food legislation. African Journal of Biotechnology. 23(12):354-360.

13. PERUMPULI N, DILRUKSHI N, 2022- Vinegar: A functional ingredient for human health. International Food Research Journal, 29(5), pp.959-974.

14. KONDO T, KISHI M, FUSHIMI T, UGAJIN S, KAGA T, 2009- Vinegar intake reduces body weight, body fat mass, and serum triglyceride levels in obese Japanese subjects. Bioscience, biotechnology, and biochemistry,. 73(8), pp.1837-1843.

15. HALIMA H, SONIA G, SARRA K, HOUDA J, FETHI S, ABDALLAH A, 2018- Apple cider vinegar attenuates oxidative stress and reduces the risk of obesity in high-fat-fed male wistar rats. Journal of medicinal food, 21(1), pp.70-80.

16. JOHNSTON C, 2009 - Medicinal uses of vinegar. Complementary and alternative therapies and the aging population. Elsevier. 433-43.
17. KONDO S, TAYAMA K, TSUKAMOTO Y, IKEDA K, YAMORI Y, 2001-. Antihypertensive effects of acetic acid and vinegar on spontaneously hypertensive rats. Journal of Biotechnology and biochemistry. 65 (12): 2690-4.
18. SUGIYAMA A, SAITOH M, TAKAHARA A, SATOH Y, HASHIMOTO K, 2003- Acute cardiovascular effects of a new beverage made of wine vinegar and grape juice, assessed using an in vivo rat. Journal of Nature. 23 (9): 1291-6.
19. HONSHO S, SUGIYAMA A, TAKAHARA A, SATOH Y, NAKAMURA Y, HASHIMOTO KJB, 2005- A red wine vinegar beverage can inhibit the renin-angiotensin system: experimental evidence in vivo. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 28(7):1208-1210.
20. CARSON CF, ASH O, CHAKERA AJN, 2017- In vitro data support the investigation of vinegar as an antimicrobial agent for PD-associated Pseudomonas exit site infections. Nephrology, 22(2), pp.179-181.
21. CORTESIA C, VILCHÈZE C, BERNUT A, CONTRERAS W, GÓMEZ K, WAARD J, JACOBS R, KREMER L, TAKIFF H, 2014. Acetic acid, the active component of vinegar, is an effective tuberculocidal disinfectant. MBio, 5(2), pp.10-1128
22. ATIK D, ATIK C, KARATEPE C, 2016- The effect of external apple vinegar application on varicosity symptoms, pain, and social

appearance anxiety: a randomized controlled trial. Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine. (1):6473-678.

23. JAFARI A, FALAH A, LOTFI H, ZAHRAEII A ,KAZEMI A, 2012- Vinegar as a removing agent of Candida albicans from acrylic resin plates. Jundishapur Journal of Microbiology. 5(2):388-392.

24. Tsuzuki W, Kikuchi Y, Shinohara K, Suzuki T, 1992- Fluorometric assay of angiotensin I-converting enzyme inhibitory activity of vinegars. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi. 39(2):188-192.

25. SAKAKIBARA S, MURAKAMI R, TAKAHASHI M, FUSHIMI T, MUROHARA T, KISHI M, 2010- Vinegar intake enhances flow-mediated vasodilatation via upregulation of endothelial nitric oxide synthase activity. Bioscience, biotechnology, and biochemistry. 74 (5):1055-1061.

26. SHAHINFAR H, AMINI R, PAYANDEH N, TORABYNASAB K, POURREZA S, JAZAYERI S, 2022- Dose-dependent effect of vinegar on blood pressure: A Grade-assessed systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Complementary therapies in medicine, 71, 102887. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2022.102887