دوفصلنامه محاسبات و سامانه‌های توزیع شده
www.jdcs.ir

# ارائه یک روش مبتنی بر داده کاوی برای کاهش اثرات تخریب کلیه در بیماران دیالیزی

منصور ارجی[1و2*] و شمس اله قنبری[3]
دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه شهاب دانش، قم، ایران[1]
سازمان تأمین اجتماعی، ایران[2]
دانشکده کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان[3]

## چکیده

دیابت یک اختلال متابولیسم است که بیشتر غذایی که خورده می‌شود را به گلوکز می شکند. گلوکز منبع ا صلی سوخت در بدن ا ست. بعد از ه ضم، گلوکز به جریان خون وارد می شود، جایی که تو سط سلولها برای ر شد و انرژی ا ستفاده می گردد. برای آنکه گلوکز وارد سلولها بشود باید انسولین وجود دا شه با شد. انسولین هورمونی ا ست که تو سط لوزالمعده تولید می شود. برنامه‌ریزی غذایی برای دیابت و تغذیه افراد دیابتی باید به گونه‌ای باشد که ضمن حفظ قند خون در محدوده طبیعی همه‌ی گروه‌های غذایی به بدن برسد. در این تحقیق با ا ستفاده از داده کاوی یک برنامه غذایی متنا سب با میزان مواد داخل بدن و مواد غذایی ارائه می شود. به این صورت که ابتدا بیمارانی که دارای قند خون بالایی هستند از روی آزمایشات انجام شده که در دیتابیس موجود است شناسایی می‌شوند سپس فیلدهای آزمایش از قبیل قد، وزن، سن، اوره، کراتنین و قند خون و ... که کلیدی می‌با شند بای ستی ا ستخراج شده و یکپارچه شود بدلیل آن که بیماران در زمان های مختلف آزمایش داده اند. حال بای ستی ریز خواص از قبیل پروتئین، کربوهیدرات، پتا سیم، ف سفر، پتا سیم، سدیم و ... غذاها و همچنین ویتامین میوه ها ا ستخراج و در جدول دیتابیس آورده شوند؛ در آخر با استفاده از داده کاوی براساس جدول آزمایشات بیمار و جدول خواص میوه و غذا یک رژیم غذایی بر ا ساس فرمول تغذیه برای مدت خاص به فرد دیابتی تجوبز می شود. بعد اتمام مدت تعیین شده مجددا از بیمار آزمایش گرفته می شود تا میزان بهبودی از روند تخریب کلیه برای افراد پیش از دیالیز مشخص شود و همچنین از کمتر شدن تعداد مراجعه بیمار برای دیالیز در بیماران همودیالیزی و صفاقی، با توجه به اینکه میزان سموم وارده جهت تخریب نفرون های سالم کلیه تو سط داده کاوی از منابع غذایی و آزمایشات بیمار کنترل شده ا ست حال رژیم تجویز شده تو سط داده کاوی سلامت نفرون ها را حفظ می کند و روند تخریب کلیه کاهش پیدا می کند.

**کلیدواژه: داده‌کاوی، دیالیز، کلیه، دیابت، مدیریت تغذیه.**

Email:Mansour.Arji@Gmail.com

دوفصلنامه محاسبات و سامانه‌های توزیع شده
www.jdcs.ir

تاریخچه مقاله:
تاریخ ارسال:۹۷/۱۲/۱۰
تاریخ اصلاحات:۹۸/۲/۲
تاریخ پذیرش:۹۸/۴/۱۴
تاریخ انتشار:۹۸/۵/۱۵

***Keywords:***
*Data mining*
*Dialysis*
*Kidney*
*Diabetes*
*Food and nutrition-management*

# Providing a Data Mining Method to Reduce the Effects of Kidney Damage on Dialysis Patients

Mansour Arji[*1,2], Shamsollah Ghanbari[3]
[1]Computer Engineering, Shahab Danesh University, Qom, Iran
[2]Social Security Organization, Iran
[3]Islamic Azad University Branch of Ashtian,Iran

## Abstract

Diabetes is a metabolic disorder that breaks down much of the food it ingests to glucose. Glucose is the main source of fuel in the body. After digestion, glucose enters the bloodstream, where it is used by the cells to growth and energy. Insulin should be presented for glucose to enter the cells. Insulin is a hormone produced by the pancreas. Food planning for diabetes and nutrition for people with diabetes should be in a manner that maintains the blood glucose levels in the normal range of all groups of foods. In this study, data mining is a nutrition program that is proportional to the amount of material in the body and food. Firstly, patients with high blood sugar are identified from experiments that are available in the database, and then test fields such as height, weight, age, urea, creatinine and blood glucose, etc. that are key elements should be extracted and integrated because patients have been tested at different times. Now, the micro-properties such as protein, carbohydrate, potassium, phosphorus, potassium, sodium, etc. as well as vitamins of fruits should be extracted and brought to the database table. In the end, using data mining based on the patients' table of tests and the table of properties of the fruit and a diet based on the nutritional formula is given to a diabetic person for a specific period. After completion of the prescribed period, the patient was tested again for improvement in the rate of kidney degradation for pre-dialysis patients as well as the lower number of referral patients for dialysis in hemodialysis and peritoneal patients. Given that the number of toxins that are applied to kill healthy kidneys by data mining have been controlled by food sources and patient tests, the regime preserves the health of the nephron by data mining and decreases the kidney degradation process.

**روش ارجاع به مقاله:** م. ارجی، ش. قنبری ارائه یک روش مبتنی بر داده کاوی برای کاهش اثرات تخریب کلیه در بیماران دیالیزی، دوفصلنامه محاسبات و سامانه های توزیع شده،سال دوم، شماره اول، سال ۱۳۹۸، ص ۱۲۱-۱۳۹

## ۱- مقدمه

دیابت که اغلب به‌عنوان دیابت قندی توسط پزشکان بکار می‌رود، توصیف گروهی از بیماری‌های متابولیک است که در آن فرد قند خون (گلوکز خون) بالایی دارد؛ که این امر به دلیل تولید ناکافی انسولین است یا به‌این‌علت است که سلول‌های بدن به‌درستی به انسولین پاسخ نمی‌دهند و یا ممکن است هردوی این عوامل دخیل باشند. بیماران مبتلابه قند خون بالا معمولاً تکرر ادرار دارند و به‌طور فزاینده‌ای احساس تشنگی و گرسنگی می کنند.

بیماران معمولاً زمانی که مواد زائد بدنشان آن‌قدر زیاد می‌شود که به خاطر آن ناراحتی در بدنشان ایجاد می‌گردد، نیاز به انجام دیالیز پیدا می کنند. سطح مواد زائد معمولاً کم‌کم در بدن افزایش می‌یابد. پزشکان مواد شیمیایی مختلفی را در خون اندازه‌گیری می‌کنند تا ببینند چه زمان دیالیز برای بیمار لازم می‌شود. دو مورد از مهم‌ترین مواد شیمیایی موجود در خون که برای این مورداندازه‌گیری می‌شوند، کراتینین و اوره (BUN) است. وقتی مقدار این دو ماده در خون بالا می‌رود، نشان‌دهنده این است که توانایی کلیه‌ها برای تصفیه بدن از مواد زائد پایین آمده است.

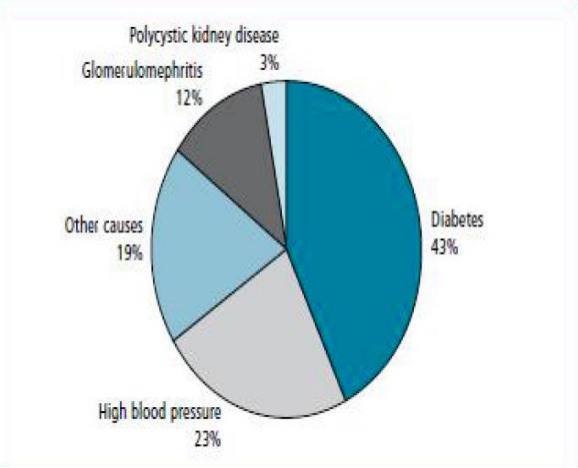
## ۲- تعریف مسئله

بیماری مزمن کلیه (CKD)[1] که به آن نارسایی مزمن کلیه (CRF)[2] نیز می‌گویند؛ بیماری است که در اثر تخریب پیش‌رونده و برگشت‌ناپذیر تعداد و عملکرد نفرون‌ها توسط عوامل مختلف ایجاد می-گردد.

بیماران معمولاً زمانی که مواد زائد بدنشان آن‌قدر زیاد می‌شود که به خاطر آن ناراحتی در بدنشان ایجاد می‌گردد، نیاز به انجام دیالیز پیدا می کنند. سطح مواد زائد معمولاً کم‌کم در بدن افزایش می‌یابد.

مهم‌ترین عوامل نارسایی مزمن کلیه به ترتیب عبارت‌اند از:

دیابت، فشارخون، گلومرولونفریت، کلیه پلیکسیتیک[3]




(شکل ۱) نمودار علل نارسایی کلیه

### ۲-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق

شکل ۱ اهمیت تشخص اولیه نارسایی کلیه را نمایش می‌دهد که در این نمودار دیابت نمایانگر شایع‌ترین آن است؛ عوامل به وجود آورنده بیماری مزمن کلیه از طریق تخریب پیش‌رونده نفرون‌ها، سبب کاهش تعداد نفرون‌ها می‌شوند و در این حالت میزان جریان و فشارخون در نفرون‌های سالم باقیمانده افزایش می‌یابد و به‌این‌ترتیب نفرون‌های باقیمانده با افزایش عملکرد خود (به‌عبارت‌دیگر افزایش تصفیه خون) سعی می‌کنند میزان تصفیه گلومرولی (GFR)[4] را در محدوده طبیعی حفظ

[1] Chronic Kidney Disease
[2] Chronic Renal Failure
[3] Polycystic Kidney Disease
[4] Glomerular Filtration

نمایند. به همین دلیل بعد از مدتی نفرون‌های باقیمانده به دلیل فعالیت بیش‌ازحد دچار هیپرتروفی می‌شوند و سرانجام این مکانیسم جبرانی سبب اسکلروز گلومرولی و درنتیجه تخریب گلومرول‌ها و از بین رفتن نفرون‌های باقیمانده می‌گردد.

پزشکان مواد شیمیایی مختلفی را در خون اندازه‌گیری می‌کنند تا ببینند چه زمان دیالیز برای بیمار لازم می‌شود.

**۲-۲- فرایند ایجاد بیماری مزمن کلیه**

کاهش توده نفرونی منجر به هیپرتروفی گلومرول‌ها و توبول‌ها و افزایش فعالیت نفرون‌های باقیمانده می‌گردد. این هیپرتروفی جبرانی به علت افزایش تصفیه گلومرولی (GFR) است که در اثر افزایش فشار و جریان خون مویرگی در گلومرول ایجاد می‌شود. سرانجام مکانیسم‌های جبرانی باعث اسکلروز گلومرولی (سخت شدن مویرگ‌های گلومرولی) می‌شوند و به‌این‌ترتیب بار عملی زیاد بر روی گلومرول‌هایی که کمتر آسیب‌دیده‌اند باعث می‌گردد این گلومرول‌ها نیز تخریب شوند.

**۲-۳- مراحل مختلف بیماری مزمن کلیه**

**۲-۳-۱ بیماری مزمن کلیوی در مرحله ۱:**

در افرادی که در مرحله ۱ بیماری مزمن کلیه هستند کلیه‌ها آسیب‌دیده‌اند و نشانه‌های آسیب کلیه‌ها از قبیل آلبومین اوری و غیره در این بیماران وجود دارد اما بااین‌وجود در این افراد GFR طبیعی می‌باشد و میزان GFR در آن‌ها حدود ۹۰ میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر ۱/۷۳ مترمربع از سطح بدن (90 ml/min/1.73m2) یا بیشتر هست.

در این افراد عوامل ایجادکننده بیماری مزمن کلیه از قبیل دیابت، فشارخون بالا، سابقه ارثی بیماری‌های کلیوی (ازجمله کلیه پلی کیستیک) و غیره که سبب افزایش آسیب نفروهای کلیوی می‌شوند اگر تحت کنترل قرار نگیرند بعد از مدتی اگرچه GFR در محدوده طبیعی قرار دارد اما ذخیره کلیوی (Renal Reserve) به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد و این افراد وارد مراحل بعدی نارسایی مزمن کلیه می‌شوند.

**۲-۳-۲ بیماری مزمن کلیوی در مرحله ۲:**

در این مرحله آسیب نفرون‌های موجود در کلیه‌ها بیشتر از مرحله قبل می‌باشد و میزان GFR به‌طور خفیفی کاهش‌یافته است. در این مرحله میزان GFR به حدود ۸۹-۶۰ میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر ۱.۷۳ مترمربع از سطح بدن یا به‌عبارت‌دیگر به حدود ۷۴-۵۰ درصد مقدار طبیعی آن رسیده است. در مرحله ۱ و ۲ نارسایی مزمن کلیوی هنوز بیماری فاقد علامت است و در این حالت BUN و کراتینین سرم ممکن است در حد طبیعی یا اندکی افزایش‌یافته باشد.

**۲-۳-۳- بیماری مزمن کلیوی در مرحله ۳:**

در این مرحله میزان GFR به‌طور متوسط کاهش‌یافته است و به حدود ۵۹-۳۰ میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر ۱/۷۳ مترمربع از سطح بدن یا به‌عبارت‌دیگر به حدود ۴۹-۲۵ درصد مقدار طبیعی آن رسیده است. در مرحله ۳ هنوز هم بیماری می‌تواند بدون علامت باشد و در این مرحله تنها غلظت اوره و کراتینین سرم افزایش‌یافته و از محدوده طبیعی بالاتر رفته است.

در مرحله ۱،۲،۳ بیماری مزمن کلیه، استرس‌های بالینی از قبیل عفونت‌ها، دهیدراتاسیون، تجویز، داروهای نفروتوکسیک و غیره می‌توانند عملکرد کلیه را بیشتر دچار اختلال نمایند و منجر به بروز اورمی (Uremia) گردند.

اورمی اصطلاحاً به مجموعه علائم بالینی و آزمایشگاهی که در اثر اختلال در عملکرد سیستم-های بدن در نارسایی مزمن یا حاد کلیه به وجود می‌آید اطلاق می‌شود.

به‌طورکلی ایجاد حالت اورمی ازیک‌طرف ناشی از تجمع محصولات حاصل از متابولیسم پروتئین‌ها در بدن و از سوی دیگر به دلیل اختلال در تعادل آب و الکترولیت‌ها و اختلالات هورمونی می‌باشد.

**۲-۳-۴- بیماری مزمن کلیوی در مرحله ۴:**

در این مرحله میزان GFR شدیداً کاهش‌یافته است و به حدود ۲۹-۱۵ میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر ۱/۷۳ مترمربع از سطح بدن یا به‌عبارت‌دیگر به حدود ۲۴-۱۲/۵ درصد مقدار طبیعی آن رسیده است.

در مرحله ۴ چون میزان GFR به کمتر از ۳۰ میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر ۱/۷۳ مترمربع از سطح بدن رسیده است درنتیجه اختلالات بیوشیمیایی در خون بیشتر می‌شود و در این مرحله علاوه برافزایش غلظت اوره و کراتینین سرم، همچنین غلظت پتاسیم، فسفر و یون هیدروژن در خون بالا می‌رود. در این مرحله همچنین تعداد و شدت علائم اورمیک افزایش می‌یابد.

**۲-۳-۵- بیماری مزمن کلیوی در مرحله ۵:**

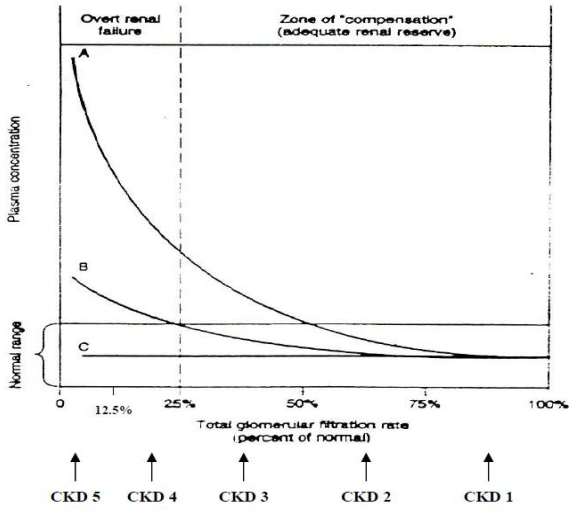
در این مرحله میزان GFR به کمتر از ۱۵ میلی‌لیتر در دقیقه به ازای هر ۱/۷۳ مترمربع از سطح بدن رسیده است و به‌عبارت‌دیگر میزان GFR کمتر از ۱۲/۵٪ مقدار طبیعی آن هست. این مرحله را اصطلاحاً نارسایی کلیوی[1] یا بیماری کلیوی مرحله انتهایی (ESRD)[2] می‌نامند و در این مرحله ادامه زندگی بیمار بدون درمان‌های جایگزینی کلیه امکان‌پذیر نیست.

شکل ۲ روند تخریب کلیه با الگوی تجمع ترکیبات زائد در بیماری مزمن کلیه مطابق با نمودار زیر را نمایش می‌دهد:

الگوی A: تجمع اوره و کراتنین

الگوی B: تجمع یون‌های پتاسیم، فسفات و هیدروژن

الگوی C: تجمع سدیم و آب




(شکل ۲) روند تخریب کلیه

عوارض ناشی از بیماری مزمن کلیوی:

- تهوع، استفراغ، بی‌اشتهایی
- هیپر کالمی، اسیدوز متابولیک
- هیپرفسفاتمی، هیپر پاراتیروئیدیسم، اختلالات استخوانی
- احتباس مایعات در بدن، اختلالات قلبی، عروقی و ریوی
- کم‌خونی نرموکرومیک نرموسیتیک
- اختلالات پوستی، اختلالات عصبی - عضلانی
- افزایش حساسیت به عفونت، اختلالات گوارشی

1 Kidney Failure

2 End-Stage Renal

- اختلالات متابولیک -آندوکرین (ازجمله ناهنجاری‌های لیپیدی)
- حالت التهاب و استرس اکسیداتیو

**۳-کارهای پیشین**

دیالیز روشی برای پالایش خون و خارج کردن مواد زائد و سمی مانند اوره و کراتنین و نیز کاهش آب اضافی و آزاد خون است در این روش خونی که از یک مسیر عروقی موقت یا دائم به دست می‌آید با سرعت ۳۰۰ میلی‌لیتر در دقیقه به درون مویرگ‌هایی که از غشاهای نیمه مصنوعی ساخته‌شده‌اند پمپ می‌گردد. در سمت مقابل مایع دیالیز حرکت می‌کند؛ انتشار از طریق غشاء این امکان را فراهم می‌کند که مواد زائد و سمی به مایع دیالیز وارد شود و خون برگشتی فاقد مواد سمی باشد. کلیه‌ها مسئول تصفیه کردن مواد زائد از خون هستند. دیالیز عملیاتی است که جایگزینی برای بسیاری از وظائف و مسئولیت‌های طبیعی کلیه‌ها است. دیالیز به افراد این امکان را می‌دهد، بااینکه دیگر کلیه‌هایشان به‌خوبی کار نمی‌کند، بتوانند زندگی خوب و مفیدی را بگذرانند.

**۳-۱- تاریخچه**

روش‌هایی که برای کنترل دیابت نوع ۲ صورت گرفته، استفاده از دیالیز خونی و دیالیز صفاقی است.

[۱] (توماس گراهام در سال ۱۸۵۴) بر پایه تبادل ملکولی از راه غشایی نیمه‌تراوا متوجه شد که برای درمان موفقیت‌آمیز نارسایی کلیوی، سمومی که در نارسایی کلیه انباشته می‌شوند، بایستی برداشته شوند و اندازه میزان تولید این سموم در بیمار و نرخی که می‌توانند از غشا عبور کنند ضروری است؛ بنابراین او نرخ انتقال در سراسر غشا برای مقادیر مختلف را اندازه‌گیری کرد، علت دیالیز بر اساس یک درک مشابه از نارسایی کلیوی، سمیت اورمی و عملکرد غشاء است.

روش دیالیز خونی برای خارج کردن مواد زائد و آب اضافی از بدن به‌وسیله دستگاه همودیالیز از یک نوع فیلتر خاص استفاده می‌کنند ازجمله معایب دیالیز خونی به افت فشارخون در شروع دیالیز و در حین دیالیز، افزایش فشارخون، همولیز خون، آمبولی هوا، خونریزی و گرفتگی عضلات می‌توان نام برد.

اولین تزریق مایع به حفره صفاق توسط [۲] (واریک در سال ۱۷۴۴) انجام شد. [۳] (وگنرگ در سال ۱۸۷۷) با افزایش حجم پساب پس از تزریق محلول گلیسیرین به حفره صفاق را گزارش داد در سه‌ماهه اول قرن بیستم اساس فیزیولوژیک دیالیز صفاقی ایجاد شد.

روش دیالیز صفاقی مایعی است که با یک لوله پلاستیکی در حفره شکم بیمار قرار داده می‌شود تا مواد زائد و آب اضافی از بدن خارج شود. در دیالیز صفاقی لازم است که بیمار نقش فعال‌تری را در درمان خود داشته باشد. یکی از مهم‌ترین مسائل مسئولیت بیمار برای حفظ استریلیتی است تا از عفونت جلوگیری شود. در این عملیات، بیمار ابتدا خود را وزن می‌کند تا مایع مناسب انتخاب شود آنگاه بیمار ماسکی زده و محل لوله را تمیز می‌کند تا اجازه داده شود مایعی که در حفره پریتوئن بوده، خارج شود و یک محلول جدید را مرتبط می‌کنند که به داخل حفره پریتوئن فرستاده شود. این عملیات معمولاً ۳۰ دقیقه زمان می‌برد. ازجمله معایب دیالیز صفاقی نیاز به انجام ۵-۳ تعویض در روز، وجود کاتتر دائمی، خطر احتمالی عفونت، نیاز به فضائی در منزل برای نگهداری و لوازم موردنیاز می‌توان نام برد.

تغذیه در همودیالیز برای کاهش عوارض و بهبود کیفیت زندگی بیماران بسیار مهم است.

برنامه تغذیه‌ای در بیماران مبتلابه نارسایی مزمن کلیوی جهت دیالیز نقش مهمی درروند درمان دارد.

[۴] (دنیس فوکه، سولن پلتیر، دنیس مافرا و فیلیپ چئوو در سال ۲۰۱۱) بروز اختلالات سوءتغذیه در بیماری مزمن کلیه در طول زمان تغییری نکرده است درحالی‌که تکنیک‌های مراقبت از دیالیز به پیشرفت ادامه داده‌اند. علیرغم بعضی شواهد برای درمان‌های مؤثر برای اعمال این یافته‌های تحقیقاتی در مورد مراقبت روزانه. هشدارهای متعدد وجود دارد. با پایدار کردن متابولیسم بیماران می‌توان مصرف پروتئین را حتی در مراحل اولیه تخریب کلیه کنترل کرد. در طول دیالیز نگهداری پروتئین و انرژی با چالش مواجه شده که دیگر نشانه‌ای از کنترل هیپرفسفاتمی در رژیم غذایی نیست که باعث عدم توانایی برای انجام فعالیت بدنی می‌شود.

[۵] (اسرا گونس در سال ۲۰۱۳) اهداف تغذیه برای درمان بیماران دیالیز، ارتقاء اشتها بیماران به‌طور صحیح، اصلاح عوارض سامانه‌ای متشکل از دست دادن نفرون در حال پیشرفت، کاهش کاتابولیسم پروتئین به پایین‌ترین سطح، کاهش یا جلوگیری از بیماری‌های قلب و عروق، مغزی و محیطی، جلوگیری از افزایش اختلالات مایع و الکترولیتی، کاهش علائم اورمیک مانند خارش، تهوع، استفراغ، از دست دادن اشتها و اطمینان از تغذیه مطلوب است.

علاوه بر این تغذیه پزشکی کمک می‌کند تا از پتاسیم بالا و سدیم در رژیم غذایی جلوگیری شود تا از ورم ریوی، فشارخون بالا و نارسایی قلبی، پوکی استخوان که براثر نگه‌داشتن مصرف کلسیم و فسفر تحت کنترل است جلوگیری شود؛ سوءتغذیه پروتئین که باصرفه جویی در مصرف مواد غذایی مصرف‌کنندگان رخ می‌دهد با تشخیص وضعیت تغذیه از روش‌های اندازه‌گیری آنتروپومتریک، یافته‌های آزمایشگاهی، ارزیابی جهانی ذهنی می‌توان درمان نمود. تغییرات منفی (هیپرکالمی، هیپر فسفاتمی، ورم محیطی ریه) در تعادل فلوراید الکترولیتی در بیمارانی که رژیم غذایی را رعایت نمی‌کنند، رخ می‌دهد.

[۶] (مایکل ماتون بوجورن، محمد صفدر، ارمغان احمد، محمد حماد اختر، تیفانی بلمهیر گیندرات، چادهاری محمد یونیانصر در سال ۲۰۱۵) اثربخشی مداخلات رژیم غذایی در بیماری قلبی و عروقی و بیماری کلیه مزمن مشترک هستند؛ سبک زندگی به‌ویژه رژیم غذایی یک عنصر مهم برای درمان این شرایط است، تغذیه و توانمندسازی افراد برای تغییر شیوه زندگی خود به شیوه‌ی سالم طیف وسیعی از سوءاستفاده‌های رژیم غذایی است که عوامل خطر ابتلا به بیماری قلبی و عروقی و بیماری کلیه مزمن را کاهش می‌دهد.

### ۳-۲- داده‌کاوی

داده‌کاوی شاخه‌ی بسیار مهمی در فهم عمیق‌تر داده‌های پزشکی است که درصدد حل مسائل در تشخیص و درمان بیماری‌ها هست. یکی از مهم‌ترین کاربردهای داده‌کاوی، بررسی الگوهای موجود در داده‌ها است.

#### ۳-۲-۱- پیش‌بینی و تشخیص بیماری‌ها

امروزه پایگاه داده‌های بالینی حجم زیادی از اطلاعات درباره‌ی بیماران و وضعیت پزشکی آن‌ها را در خود ذخیره می‌کنند. استخراج دانش مفید و تصمیم سازی‌های علمی برای تشخیص و بررسی بیماری به کمک این مجموعه داده‌ها می‌تواند بسیار مفید واقع شود. تشخیص بیماری و تعیین درمان مناسب برای بیماران در علم پزشکی از اهمیت بالایی برخوردار است انتخاب درمان نامناسب برای بیمار،

علاوه بر هدر دادن وقت و پول، می‌تواند اثرات زیانباری را نیز به همراه داشته باشد. حتی در برخی از موارد این انتخاب نادرست می‌تواند منجر به مرگ بیمار شود. همه‌ی پزشکان در تمام زمینه‌های شغلی خود مهارت ندارند و یا در بعضی از موارد، منابع و نیروی انسانی متخصص کمی وجود دارد. ازاین‌رو وجود سیستمی جهت تشخیص و انتخاب نوع درمان مناسب برای بیماران می‌تواند مورداستفاده پزشکان قرار گیرد که ضمن کاهش هزینه‌ها، افزایش دقت و کارایی را به همراه خواهد داشت.

### ۳-۲-۲- اثربخشی معالجات

داده‌کاوی با مقایسه‌ی عوامل، علائم و سیر درمان یک بیماری تحلیلی از سیر عملیات مؤثر و کارا ارائه می‌کند و می‌تواند برای ارزیابی میزان اثربخشی معالجات پزشکی استفاده شود.

ازجمله سایر کاربردهای داده‌کاوی در این زمینه، می‌توان به پیدا کردن وابستگی و رابطه بین اثرات جانبی مختلف یک روش معالجه، رابطه‌ی بین روش معالجه بیمار و واکنش او، تعیین مؤثرترین ترکیبات دارویی مناسب برای درمان زیرمجموعه‌ای از بیماران یک بیماری خاص که واکنش متفاوتی در برابر داروهای تجویزشده در سیر درمان برای مجموعه بیماران آن بیماری از خود نشان می‌دهند و تعیین مراحل بازدارنده که می‌توانند باعث کاهش درد بشوند، اشاره کرد.

### ۳-۲-۳- تکنیک‌های داده‌کاوی در پزشکی

تکنیک‌های داده‌کاوی شامل گروهی از تکنیک‌ها و ابزارهای ناهمگونی هستند که برای اهداف متفاوتی استفاده می‌شوند. این تکنیک‌ها و مدل‌ها بر پایه هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، آمار، شناسایی الگو، سیستم‌های مبتنی بر دانش، حصول دانش، بازیابی اطلاعات، محاسبات سرعت‌بالا و مصورسازی داده می‌باشند. هر چه حجم داده‌های ذخیره‌شده افزایش یابد، تکنیک داده‌کاوی نیز نقش مهمی در پیدا کردن الگوها و استخراج دانش به‌منظور کمک به تشخیص مؤثر بیماری‌ها و ارائه بهتر خدمات و مراقبت‌های پزشکی ایفا می‌کنند.

الگوریتم‌های استفاده‌شده در تکنیک‌های داده-کاوی سعی می‌کنند که نزدیک‌ترین مدل به ویژگی‌های داده‌های موردنظر را پیدا و ارائه نمایند. مدل‌ها می‌توانند پیشگویانِ یا توصیفی باشند. مدل‌های پیشگویانِ برای اهداف پیشگویی مثلاً تشخیص یک بیماری خاص استفاده می‌شوند. درمان یک بیماری ممکن است فقط بر اساس پیشینه و وضعیت آن بیمار خاص نباشد و نتایج حاصل از درمان سایر بیماران با علائم مشابه نیز موردتوجه قرار گیرد. در این روش‌ها تعیین وضعیت داده‌های آینده، بر مبنای مقادیر گذشته و فعلی بیمار صورت می‌گیرد. مدل‌های توصیفی برای شناسایی الگوها در داده‌ها استفاده می‌شوند. کلاسه‌بندی، رگرسیون و تحلیل سری‌های زمانی معروف‌ترین روش‌ها در مدل پیشگویی بوده و خوشه‌بندی، قوانین وابستگی و مصورسازی معروف‌ترین روش‌های مدل توصیفی می‌باشند، این روش‌ها به‌اختصار در ادامه تشریح می‌گردند.

کلاسه‌بندی: قوانین کلاسه‌بندی درباره یک بیماری می‌توانند از روی علائم و مشخصه‌های بیمارهای شناخته‌شده‌ی فعلی کشف و برای تشخیص آن بیماری در بیمارهای جدید با توجه به علائم بیماری آن‌ها استفاده شوند. تشخیص پزشکی یکی از مهم‌ترین کاربردهای کلاسه‌بندی می‌باشد.

رگرسیون: روشی است که با استفاده از یک تابع، مقدار یک مشخصه را پیشگویی می‌کند؛ این روش یک مقدار خروجی را بر مبنای مقادیر ورودی

تخمین می‌زند. به‌عنوان‌مثال از کاربرد رگرسیون در دیابت می‌توان تخمین BMI با توجه به مقادیر قد و وزن آن‌ها را نام برد.

تحلیل سری‌های زمانی: در این روش مقدار یک خصیصه با آزمون آن در فواصل زمانی مساوی و منظم به دست می‌آید. به‌عنوان‌مثال با توجه به شرایط یک بیمار، مقادیر خصیصه‌های خاصی ممکن است بر اساس آزمایش‌ها ساعتی و یا روزانه به دست آیند. این روش می‌تواند در بیماران دیابتی میزان تخریب نفرون‌ها را در بازه‌های زمانی مختلف استفاده شود.

مصورسازی: در یک مجموعه داده‌ی بیماران دیابتی، زیرمجموعه‌ی بیمارانی که به‌واسطه وضعیت بیماری خود دارای فشارخونی هستند، می‌تواند کشف شود و سپس سایر تکنیک‌های داده‌کاوی روی این زیرمجموعه برای کشف دانش بیشتر اعمال می‌گردد.

قوانین وابستگی: در یک مجموعه داده که از بیمار دیابتی والد داریم این علائم بیماری بعد از مجموعه‌ای دیگر از علائم نمایان می‌شود؛ یا بین ویژگی‌های ژنتیکی و ظاهری یک بیمار فرزند از والد خود به ارث برده رابطه‌ای وجود دارد.

خوشه‌بندی: یک مجموعه از بیماری‌های جدید بر مبنای شباهت در علائمشان می‌توانند به گروه دیابت و چندین دسته گروه دیگر با علائم مشترک یک دسته تقسیم شود که برای توصیف بیماری‌های آن دسته استفاده شوند.

### ۳-۲-۴- مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی

داده‌کاوی با گسترش شناسایی و پیدا کردن بهتر حالات بیماری مزمن و بیماران پرخطر، برنامه‌ریزی اقدامات مناسب و کاهش تعداد درخواست‌ها و مراجعین به مراکز درمانی می‌تواند به مدیریت خدمات بهداشتی درمانی و پزشکی کمک مؤثری نماید.

### ۳-۳- نحوه محاسبات انرژی

میزان انرژی و مواد مغذی موردنیاز بیماران مبتلابه نارسایی مزمن کلیوی در مرحله پیش دیالیز، همودیالیز و دیالیز صفاقی به شرح زیر هست.

درصورتی‌که BMI بیمار در محدوده طبیعی یعنی ۱۸/۵ - ۲۵ قرار دارد، محاسبه انرژی روزانه موردنیاز بیمار بر مبنای وزن فعلی بیمار صورت می گیرد.

(نمایه توده بدن) $BMI=\frac{\text{وزن بر حسب کیلوگرم}}{\text{قد بر حسب متر به توان 2}}$

برای محاسبه انرژی به‌صورت زیر عمل می‌نماییم.

- انرژی موردنیاز برای متابولیسم پایه:

آقایان: ۲۴ ساعت×۱ کیلوکالری×وزن (kg)=BEE

خانم‌ها: ۲۴ ساعت×۹۵/. کیلوکالری×وزن (kg)=BEE

انرژی موردنیاز برای فعالیت بدنی:

انرژی متابولیسم برای فعالیت بدنی خیلی سبک همانند (فعالیت‌های نشستن ایستادن، رانندگی، کار آزمایشگاهی، تایپ کردن، خیاطی کردن، اتو زدن، پختن و نواختن آلات موسیقی) برای فعالیت‌های سبک همانند (قدم زدن به میزان ۳ تا ۴/۵ کیلومتر در ساعت، کارهای مکانیکی، کارهای الکتریکی، نجاری، حرفه رستوران‌داری، تمیز کردن خانه، نگهداری از کودک، تنیس روی میز، قایقرانی) برای فعالیت‌های متوسط همانند (قدم زدن به میزان ۵/۵ تا ۶/۵ کیلومتر در ساعت، حمل بار، کندن علف‌های هرزه و بیل زدن، دوچرخه‌سواری، اسکی و تنیس) برای فعالیت‌های سنگین همانند (فوتبال، بسکتبال، بریدن درخت، بالا رفتن از تپه با حمل بار)

انرژی متابولیسم × ۳۰٪= انرژی موردنیاز برای فعالیت بدنی خیلی سبک

انرژی متابولیسم × ۵۰٪= انرژی موردنیاز برای فعالیت بدنی سبک

انرژی متابولیسم × ۷۵٪= انرژی موردنیاز برای فعالیت بدنی متوسط

انرژی متابولیسم × ۱۰۰٪= انرژی موردنیاز برای فعالیت بدنی سنگین

هنگامی‌که BMI بیمار در محدوده طبیعی است، بعد از محاسبه کل انرژی موردنیاز، آنگاه اگر سن بیمار کمتر از ۶۰ سال است باید ببینیم آیا انرژی محاسبه‌شده برای فرد حدود ۳۵ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم وزن بدن هست یا خیر؟ اگر انرژی محاسبه‌شده کمتر بود آنگاه باید کل انرژی موردنیاز از طریق ضرب کردن وزن فعلی بدن در عدد ۳۵ محاسبه گردد و علت این امر آن است که بیماران مبتلابه نارسایی مزمن کلیوی چون میزان دریافت پروتئین آن‌ها کم هست لذا باید انرژی کافی دریافت نمایند تا پروتئین دریافتی آن‌ها به مصرف تولید انرژی نرسد.

اگر انرژی محاسبه‌شده برای این بیماران مطابق با روش ذکرشده بیش از ۳۵ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم وزن بدن باشد آنگاه همان انرژی محاسبه‌شده جهت تنظیم رژیم مورداستفاده قرار می گیرد.

در مورد افرادی که سن آن‌ها از ۶۰ سال به بالا می‌باشد کل انرژی موردنیاز محاسبه‌شده بایستی در محدوده ۳۰ تا ۳۵ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم وزن بدن باشد.

ب: درصورتی‌که BMI بیمار کمتر از ۱۸/۵ باشد، محاسبه انرژی موردنیاز روزانه بیمار باید بر مبنای وزن فعلی بیمار (همانند قسمت الف) صورت می‌گیرد. البته حداقل انرژی دریافتی روزانه در این بیماران باید ۳۵ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم وزن بدن باشد. در مورد این بیماران که BMI آن‌ها کمتر از ۱۸/۵ است بعد از مدتی که با رژیم غذایی تطبیق پیدا نمودند آنگاه می‌توانیم به میزان کل انرژی دریافتی آن‌ها روزانه مقدار مشخصی مثلاً ۲۰۰ کیلوکالری اضافه نماییم تا BMI آن‌ها به‌تدریج به محدوده طبیعی برسد (لازم به تذکر است که در مورد افراد غیر بیمار معمولاً این میزان کالری اضافی حداقل ۵۰۰ کیلوکالری در روز می‌باشد.)

بنابراین در بیمارانی که BMI آن‌ها کمتر از حد طبیعی هست و لاغر هستند، اولویت اول ما حفظ وزن فعلی بیمار و بعد به‌تدریج اضافه کردن BMI و رساندن آن به حد طبیعی است.

ج: درصورتی‌که BMI فرد بالاتر از حد طبیعی یعنی ۲۵ باشد در این حالت بیمار دچار اضافه‌وزن است، لذا میزان انرژی موردنیاز بیمار بر مبنای وزن ایده آل تطبیق یافته یا (AIBW)۱ محاسبه می‌گردد. برای محاسبه AIBW ابتدا باید وزن ایده آل فرد را محاسبه نماییم. معمولاً چون وزن ایده آل درواقع همان وزنی است که فرد با آن دارای BMI در محدود ۲۰-۲۵ می‌باشد، لذا یک روش ساده برای محاسبه وزن ایده آل آن است که BMI را در وسط محدوده طبیعی یعنی مساوی ۲۲ در نظر بگیریم و برای BMI=22 و بر مبنای قد فرد و وزن ایده آل فرد را محاسبه نماییم.

$$BMI=\frac{\text{وزن بر حسب کیلوگرم}}{\text{قد بر حسب متر به توان 2}}$$

وقتی وزن ایده آل را برای بیمار محاسبه کردیم آنگاه AIBW را برای خانم‌ها و آقایان از فرمول‌های زیر محاسبه می‌کنیم:

1 Adjusted Ideal Body Weight

آقایان: AIBW=IBW+[(ABW-IBW)× ۰/۳۸]
خانم‌ها: AIBW=IBW+[(ABW-IBW)× ۰/۳۲]

منظور از (ABW)[1] همان وزن واقعی بدن است و وزن واقعی بدن فرد نیز همان وزن فعلی بیمار است؛ البته در بسیاری از موارد برای خانم‌ها و آقایان از یک فرمول واحد به‌صورت زیر استفاده می‌شود:

AIBW=IBW+[(ABW-IBW)× ۰/۲۵]

بعد از محاسبه AIBW انرژی بیمار مبتلابه نارسایی مزمن کلیوی همانند قسمت الف محاسبه می‌گردد و در این مورد دیگر لازم نیست که انرژی محاسبه‌شده برابر با ۳۵ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم وزن بدن باشد و لذا بر مبنای همان انرژی محاسبه‌شده، رژیم بیمار تنظیم می‌گردد.

پیش از دیالیز:

کل پروتئین: وزن×۰/۷۵
پروتئین: ۱۰۰×کل انرژی/(کل پروتئین×۴)
کربوهیدرات: ۴/(کل انرژی×۵۵٪)
چربی: X=درصد کربوهیدرات - درصد پروتئین ۹/(کل انرژی × x)
سدیم: بین ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰
پتاسیم: بین ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰
فسفر: وزن×۱۲
مایعات: ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌لیتر + حجم ادرار

همودیالیز:

کل پروتئین: وزن×۱/۲
پروتئین: ۱۰۰×کل انرژی/(کل پروتئین×۴)
کربوهیدرات: ۴/(کل انرژی×۵۵٪)
چربی: ۹/(کل انرژی× x)
X=درصد کربوهیدرات - درصد پروتئین
سدیم: ۱۰۰۰+میزان ادرار×۲۰۰
پتاسیم: ۲۰۰۰+میزان ادرار
فسفر: وزن×۱۷
مایعات: ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ م لیتر + حجم ادرار

دیالیزصفاقی:

کل پروتئین: وزن×۱/۲
پروتئین: ۱۰۰×کل انرژی/(کل پروتئین×۴)
کربوهیدرات: ۴/(کل انرژی×۵۸٪)
z=درصد جذب گلوکز×میزان گلوکز
کربوهیدرات-z
چربی: ۹/(کل انرژی× x)
چربی: X=درصد کربوهیدرات - درصد پروتئین ۹/(کل انرژی × x)
سدیم: ۱۰۰۰+میزان ادرار×۲۰۰
پتاسیم: ۲۰۰۰+میزان ادرار
فسفر: وزن×۱۷
مایعات: ۱۰۰۰ میلی‌لیتر + حجم ادرار

## ۴- روش پیشنهادی

روش پیشنهادی بر پایه ۵ گام است.

با بررسی داده‌های بیمارستان به این درک می‌رسیم که تمامی اطلاعات بیماران از قبیل آزمایشات و سابقه بیماری و مشخصات فردی موجود است؛ با درک مطالب فوق به این ۵ گام که تکنیک‌های داده-کاوی است می‌پردازیم.

گام اول:

با استفاده از روش کلاسه بندی از روی تمام افرادی که آزمایشات و سابقه دارویی و بستری آن‌ها در پایگاه داده بیمارستان موجود است، افرادی در یک کلاس انتخاب می‌شوند که ازنظر اوره در محدوده ۸ تا ۲۴ برای مردان و ۶ تا ۲۱ برای زنان و ازنظر کراتنین که در محدوده ۰,۸ تا ۱,۲ برای مردان و

1 Actual Body Weight

۰,۶ تا ۰,۹ برای زنان هستند انتخاب و کلاسه‌بندی می‌شوند.

گام دوم:

با استفاده از روش رگرسیون روی کلاس افراد دیابتی مشخصه شده بایستی عملیات محاسبه توده بدنی، انرژی متابولیسم پایه، انرژی موردنیاز برای فعالیت بدنی، انرژی موردنیاز برای اثر گرمازایی غذا و کل انرژی فرد بیمار را مشخص کرد؛ برای محاسبه توده بدنی از روش رگرسیون که با استفاده از تابع که وزن بر قد بیمار است توده بدنی را پیشگویی می‌کند که در بخش ۳-۳ قسمت BMI توضیح داده‌شده است.

گام سوم:

با استفاده از روش تحلیل سری زمانی بعد از گام دوم عملیات محاسبه میزان انرژی، پروتئین، کربوهیدرات، چربی، سدیم، پتاسیم، فسفر بر اساس توده بدنی جهت تجویز رژیم غذایی برای بیماران دارای نارسایی کلیه انجام می‌شود که نحوه محاسبه در بخش ۳-۳ قسمت محاسبه رژیم توضیح داده‌شده است. در مراجعه بعدی بیمار با توجه به رعایت رژیم تجویزشده تست آزمایش در یک سری زمانی منظم انجام می‌شود تا معین شود بهبودی حاصل‌شده است یا خیر؛ همچنین بر اساس آزمایش جدید رژیم غذایی تجویزشده و در سابقه بیمار میزان تخریب نفرون کلیه درج می‌گردد.

گام چهارم:

با استفاده از روش مصورسازی دیتای بیماران مزمن کلیه را به‌عنوان یک الگو، افرادی که بعدازاین بیماری دچار بیماری دیگری همانند فشارخون، ادم و ... می‌شوند؛ کشف و با استفاده از رژیم درست از دچار شدن به این بیماری‌ها جلوگیری می‌شود.

گام پنجم:

با استفاده از روش قوانین وابستگی افراد وابسته به بیماران ازنظر ویژگی ظاهری که با علائم نمایان می‌شوند و همچنین ازنظر ژنتیکی به بیماران مزمن کلیه وابسته هستند معین‌شده و بر اساس تکنیک کلاسه‌بندی دریک کلاس، کلاسه‌بندی می‌شوند.

شکل ۵ فلوچارت روند تشخیص بیمار مبتلابه دیابت از طریق آزمایش‌های بیماران و روند پیشنهاد رژیم غذایی که در اول بخش ۴ عنوان شد جهت درمان را نمایش می‌دهد. در زیر یکی از روش‌های پیاده‌سازی از طریق دستورات SQL شرح داده می‌شود.

جدول ۱ نمونه‌ای از کد SQL جهت تشخیص بیماران با علائم دیابت است که این مرحله در قسمت آنالیز آزمایش در گام اول شکل ۵ است را بررسی می‌کند.

(جدول ۱ ) کد تشخیص بیماران دیابتی

```
Select Number Patient from Patient
Where ( Urea>24 and Sex='Man' or Urea
>21 and Sex='Woman') and Cratenin >1.2
and Sex='Man' or Cratenin  >0.9 and
Sex='Woman'));
```

در مرحله بعد نوع دیابت مشخص می‌شود در صورت نداشتن سابقه دیالیز به پزشک نفرولوژ ارجاع و یک رژیم پیش از دیالیز در نظر گرفته می‌شود. در صورت داشتن سابقه نوع دیالیز مشخص می‌شود که همودیالیز یا دیالیز صفاقی است؛ برای آن بیمار بر اساس داده‌های آزمایش که نمونه آزمایش در شکل ۴ نمایش داده‌شده است و داده‌هایی از میزان کالری غذا یک رژیم غذایی مختص آن بیمار بر اساس گام دوم داده می‌شود. بعدازآن که میزان انرژی و نوع دیالیز برای بیمار موردنظر مشخص شد، رژیم غذایی تجویز می‌شود.

جدول ۲ فرمول‌هایی که در بالا (۳-۳ نحوه محاسبات انرژی) بیان‌شده به کمک دستورات SQL پیاده‌سازی شده است، به این صورت که اگر بیمار سابقه دیالیزی نداشته باشد کد محاسبه انرژی پیش از دیالیز برای آن اجرا می‌شود؛ اگر سابقه دیالیز داشته باشد طبق نوع دیالیز، کد مختص به آن‌که همودیالیز یا صفاقی است اجرا می‌شود.

بعدازآن که حداکثر میزان انرژی قابل تصفیه توسط کلیه در جدول ۲ محاسبه شد؛ حال بایستی غذاهایی که این بیمار می‌تواند استفاده کند شناسایی و تجویز شود. جدول ۳ فیلدهایی از قبیل انرژی، پتاسیم، فسفر، کربوهیدرات، سدیم، چربی و ... را از داده‌های برنامه N4 که در اینجا به نام جدول NUT ذخیره‌شده است برداشته و با میزان انرژی محاسبه‌شده که در جدول ۳ آمده مقایسه می‌کند و آن غذاهایی که کمتر از میزان کالری فرد بیمار هست نمایش می‌دهد در این جدول به‌جای عبارت جدول میزان انرژی نام کوئری که در جدول ۲ برای بیماران همودیالیزی، صفاقی و پیش از دیالیز محاسبه‌شده آورده می‌شود و همچنین به‌جای عبارت نام گروه غذایی؛ گروه‌های غذایی مختلف اعم از سبزی‌ها، گوشتی، نوشیدنی، میوه، صبحانه و ... که در جدول NUT تفکیک‌شده است درج می‌شود تا در هر وعده‌غذاهای متناسب با آن وعده نمایش داده شود. متغیر X ضریب میزان انرژی را در هر وعده غذایی مشخص می‌کند؛ برای نمونه به این صورت که میزان انرژی غذایی در یک روز را ۱۰۰٪ در نظر گرفته می‌شود. برای وعده صبحانه ۳۰٪، برای وعده قبل ناهار ۱۰٪، برای وعده ناهار ۲۰٪، برای وعده قبل شام ۱۰٪، برای وعده شام ۲۰٪ و برای وعده قبل خواب ۱۰٪ در نظر بگیریم که در مجمع ۱۰۰٪ است این رژیم متناسب برای بیمارانی است که وعده صبحانه باانرژی بیشتر را ترجیح می-دهند.

(جدول ۲) کد محاسبه میزان کالری موردنیاز برای بیماران پیش از دیالیز، همودیالیز، صفاقی

کد محاسبه بیماران پیش از دیالیز:

```
SELECT
Patient![Weight]/(Patient![May]/100)^2 AS
Expr1,
[Patient]![Weight]*1*(IIF([Patient]![Sex]="
Men",24,0.95)) AS Expr2, [Expr2]
*(IIF([Patient]![Job]="VeryLight",0.30,(IIF
([Patient]![Job]="Light",0.50,(IIF([Patient]!
[Job]="Medium",0.75,100))))))AS Expr3,
([Expr2]+[Expr3])*0.1 AS Expr4,
[Expr2]+[Expr3]+[Expr4] AS
Expr5,(IIF([Patient]![May]>=60,[Expr5],[P
atient]![Weight]*35)) AS Expr6,
[Patient]![Weight]*0.75 AS Expr7,
([Expr6]*(55.1))/4 AS Expr8,
(([Expr6]*(100-55-
(([Expr7]*4)/[Expr6])*100))/100)/
((([Expr7]*4)/[Expr6])*100) AS Expr9,
IIF([Patient]![Potassium]>15,(IIF(Urine
volume>1000,2500,2000)),) AS Expr10,
[Patient]![Weight]*12 AS Expr11,
[Patient]![Urine volume]+600 AS Expr12,
IIF(Phosphorus<5.5,1300,0) AS
Expr13,IIF([Patient]![Edema]="No" and
[Patient]![ Hypertension]="No",2500,2000)
AS Expr14, Patient.Diabetes FROM Patient
WHERE (((Patient.Diabetes)="Before
Dialysis"));
```

کد محاسبه بیماران همودیالیزی:

```
SELECT
Patient![Weight]/(Patient![May]/100)^2 AS
Expr1,
[Patient]![Weight]*1*(IIF([Patient]![Sex]="
Men",24,0.95)) AS Expr2, [Expr2] *
(IIF([Patient]![Job]="VeryLight",0.30,(IIF([
Patient]![Job]=" Light",0.50,
(IIF([Patient]![Job]="Medium",0.75,100))))
))AS Expr3, ([Expr2]+[Expr3])*0.1 AS
Expr4, [Expr2]+[Expr3]+[Expr4] AS
Expr5,
(IIF([Patient]![May]>=60,[Expr5],[Patient]!
[Weight]*35)) AS Expr6,
[Patient]![Weight]*1.2 AS Expr7,
```

WHERE (((Patient.Diabetes)="Peritoneal Dialysis"));

(جدول ۳) کد محاسبه وعده‌غذا برای بیماران پیش از دیالیز، همودیالیز، صفاقی

SELECT NUT.Shrt_Desc AS نام وعده‌غذا ,
NUT.Energ_Kcal AS میزان انرژی ,
NUT.[Protein_(g)] AS پروتئین ,
NUT.[Carbohydrt_(g)] AS کربوهیدرات ,
NUT.[Lipid_Tot_(g)] AS چربی ,
NUT.[Sodium_(mg)] AS سدیم ,
NUT.[Potassium_(mg)] AS پتاسیم ,
NUT.[Phosphorus_(mg)] AS فسفر ,
NUT.NDB_No FROM NUT, جدول میزان انرژی

WHERE (((NUT.Energ_Kcal)<[Query_Patient]![Expr6]*X) AND ((NUT.[Protein_(g)])<[Query_Patient]![Expr7]*X) AND ((NUT.[Carbohydrt_(g)])<[Query_Patient]![Expr8]*X) AND ((NUT.[Lipid_Tot_(g)])<[Query_Patient]![Expr9]*X) AND ((NUT.[Sodium_(mg)])<[Query_Patient]![Expr14]*X) AND ((NUT.[Potassium_(mg)])<[Query_Patient]![Expr10]*X) AND ((NUT.[Phosphorus_(mg)])<[Query_Patient]![Expr11]*X) AND ((NUT.Group)="نام گروه غذایی")) ORDER BY NUT.Energ_Kcal;

### ۴-۱ میزان کالری در برنامه N4

در شکل ۳ نمونه‌ای از لیست تمامی غذاها، نوشیدنی‌ها، میوه‌ها، خوراکی‌ها با جزئیات کامل انرژی و میزان مصرف آورده شده است.

([Expr6]*(55.1))/4 AS Expr8, (([Expr6]*(100-55-(([Expr7]*4)/[Expr6])*100))/100)/((([Expr7]*4)/[Expr6])*100) AS Expr9, IIF([Patient]![Potassium]>15,(IIF(Urine volume>1000,2500,2000)),) AS Expr10, [Patient]![Weight]*17 AS Expr11, [Patient]![Urine volume]+1000 AS Expr12, IIF(Phosphorus<5.5,1300,0) AS Expr13,IIF([Patient]![Edema]="No" and [Patient]![ Hypertension]="No",2500,2000) AS Expr14, Patient.Diabetes FROM Patient WHERE (((Patient.Diabetes)=" Hemodialysis"));

کد محاسبه بیماران دیالیز صفاقی:

SELECT Patient![Weight]/(Patient![May]/100)^2 AS Expr1, [Patient]![Weight]*1*(IIF([Patient]![Sex]="Men",24,0.95)) AS Expr2, [Expr2] * (IIF([Patient]![Job]="VeryLight",0.30,(IIF([Patient]![Job]=" Light",0.50 ,(IIF([Patient]![Job]="Medium",0.75,100))) )))AS Expr3, ([Expr2]+[Expr3])*0.1 AS Expr4, [Expr2]+[Expr3]+[Expr4] AS Expr5,(IIF([Patient]![May]>=60,[Expr5],[Patient]![Weight]*35)) AS Expr6, [Patient]![Weight]*1.2 AS Expr7, (([Expr6]*(58/100))/4)-((((Patient![Glucose 1/5]*13.6)+(Patient![Glucose 2/5]*22.7)+(Patient![Glucose 3/86]*42.5))*Patient![Glucose Tolerance Test])/100) AS Expr8, (([Expr6]*(100-55-(([Expr7]*4)/[Expr6])*100))/100)/((([Expr7]*4)/[Expr6])*100) AS Expr9,IIF([Patient]![Potassium]>15,(IIF(Urine volume>1000,2500,2000)),) AS Expr10, [Patient]![Weight]*17 AS Expr11, [Patient]![Urine volume]+1000 AS Expr12,IIF(Phosphorus<5.5,1300,0) AS Expr13, IIF([Patient]![Edema]="No" and [Patient]![ Hypertension]="No",2500,2000) AS Expr14, Patient.Diabetes FROM Patient

| Shrt_Desc | Water_(g) | Energ_Kcal | Protein_(g) | Lipid_Tot_(g | Ash_(g) | Carbohydrt_ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BUTTER,WITH SALT | 15.87 | 717 | 0.85 | 81.11 | 2.11 | 0.06 |
| BUTTER,WHIPPED,W/ SALT | 16.72 | 718 | 0.49 | 78.3 | 1.62 | 2.87 |
| BUTTER OIL,ANHYDROUS | 0.24 | 876 | 0.28 | 99.48 | 0 | 0 |
| CHEESE,BLUE | 42.41 | 353 | 21.4 | 28.74 | 5.11 | 2.34 |
| CHEESE,BRICK | 41.11 | 371 | 23.24 | 29.68 | 3.18 | 2.79 |
| CHEESE,BRIE | 48.42 | 334 | 20.75 | 27.68 | 2.7 | 0.45 |
| CHEESE,CAMEMBERT | 51.8 | 300 | 19.8 | 24.26 | 3.68 | 0.46 |
| CHEESE,CARAWAY | 39.28 | 376 | 25.18 | 29.2 | 3.28 | 3.06 |
| CHEESE,CHEDDAR | 37.02 | 404 | 22.87 | 33.31 | 3.71 | 3.09 |
| CHEESE,CHESHIRE | 37.65 | 387 | 23.37 | 30.6 | 3.6 | 4.78 |
| CHEESE,COLBY | 38.2 | 394 | 23.76 | 32.11 | 3.36 | 2.57 |
| CHEESE,COTTAGE,CRMD,LRG OR SML CURD | 79.79 | 98 | 11.12 | 4.3 | 1.41 | 3.38 |
| CHEESE,COTTAGE,CRMD,W/FRUIT | 79.64 | 97 | 10.69 | 3.85 | 1.2 | 4.61 |
| CHEESE,COTTAGE,NONFAT,UNCRMD,DRY,LRG OR SML CURD | 81.01 | 72 | 10.34 | 0.29 | 1.71 | 6.66 |
| CHEESE,COTTAGE,LOWFAT,2% MILKFAT | 81.24 | 81 | 10.45 | 2.27 | 1.27 | 4.76 |
| CHEESE,COTTAGE,LOWFAT,1% MILKFAT | 82.48 | 72 | 12.39 | 1.02 | 1.39 | 2.72 |
| CHEESE,CREAM | 52.62 | 350 | 6.15 | 34.44 | 1.27 | 5.52 |
| CHEESE,EDAM | 41.56 | 357 | 24.99 | 27.8 | 4.22 | 1.43 |
| CHEESE,FETA | 55.22 | 264 | 14.21 | 21.28 | 5.2 | 4.09 |
| CHEESE,FONTINA | 37.92 | 389 | 25.6 | 31.14 | 3.79 | 1.55 |
| CHEESE,GJETOST | 13.44 | 466 | 9.65 | 29.51 | 4.75 | 42.65 |
| CHEESE,GOUDA | 41.46 | 356 | 24.94 | 27.44 | 3.94 | 2.22 |
| CHEESE,GRUYERE | 33.19 | 413 | 29.81 | 32.34 | 4.3 | 0.36 |
| CHEESE,LIMBURGER | 48.42 | 327 | 20.05 | 27.25 | 3.79 | 0.49 |
| CHEESE,MONTEREY | 41.01 | 373 | 24.48 | 30.28 | 3.55 | 0.68 |

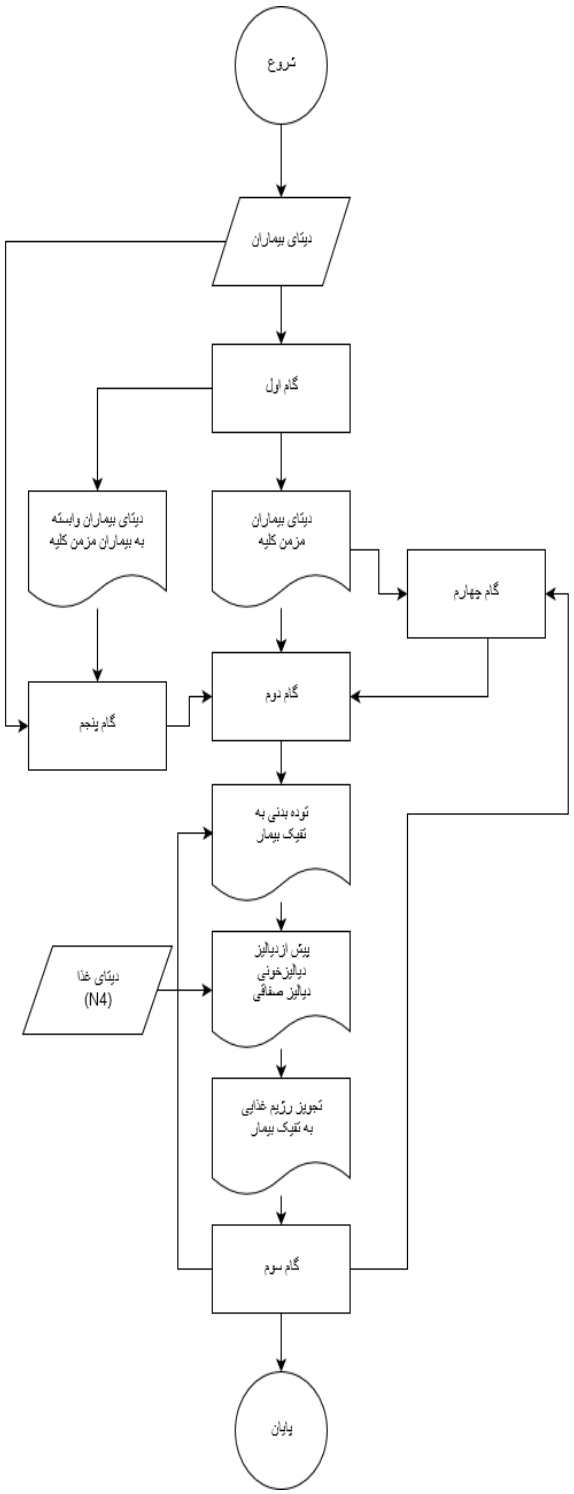
(شکل ۳) نمونه از جدول غذا برنامه N4

## ۴-۲ آزمایش‌های بیماران

شکل ۴ نمونه‌ای از آزمایش بیمار با آیتم‌های موردنیاز اعم از اوره، کراتنین، قند خون و ... آورده شده است؛ همچنین فیلد سن، قد، وزن، شغل و... بایستی درزمان نمونه‌گیری از بیمار گرفته شود

| Biochemistry | | | | |
|---|---|---|---|---|
| FBS | *H | 150 | mg/dl | 70-100<br>GTT <92 |
| Urea | | 27 | mg/dl | 15-45 |
| Creatinine | | 1.12 | mg/dl | 0.7-1.4 |
| Uric Acid | | 6.9 | mg/dl | Male:3.6-8.2<br>Female:2.3-6.1 |
| Triglycerides | | 151 | mg/dl | Less than 150 |
| Cholesterol | | 112 | mg/dl | Less than 200 |
| HDL | | 28 | mg/dl | Up to 35:High risk<br>Below 60:LOw Risk |
| LDL | | 53.8 | mg/dl | Optimal:Less than 129<br>Borderline:130-159<br>High:Above160 |
| ALP | | 209 | U/L | Child:180-1200 / Adult:100-290 |
| AST (S.G.O.T) | | 13 | IU/L | Up to:40 |
| ALT (S.G.P.T) | | 20 | U/L | Up to 41 |

(شکل ۴) نمونه آزمایش




(شکل ۵) فلوچارت داده‌کاوی

## ۴-۳-خودکار سازی

در شکل ۵ با استفاده از داده‌کاوی فلوچارت نحوه عملکرد سیستم جهت شناسایی بیماران از روی

آزمایش‌ها و نحوه تجویز نمودن یک رژیم غذایی مختص آن بیمار از روی دیتای غذا (N4) و خروجی گام دوم را نمایش می‌دهد تا از تخریب بیشتر نفرون-ها جلوگیری شود تا به مرحله دیالیز نرسند. همچنین بیمارانی که به دیالیز رسیده‌اند با استفاده از میزان تخریب و سابقه دیالیز از طریق داده‌کاوی می‌توان میزان تخریب را شناسایی و میزان سم وارده به بدن را کاهش داد تا از تعداد جلسات برای دیالیز کم شود.

## ۵- نتایج و تحلیل‌ها:

شکل ۶ ، ۸ و ۱۰ نمونه‌ای از مشخصات آزمایش بیمار (خروجی شکل ۴) است که به‌صورت رکورد در برنامه اکسس طراحی‌شده که با استفاده از آن میزان کالری موردنیاز بیماران پیش از دیالیز، همودیالیز و صفاقی از طریق فرمول‌های تغذیه ( در تیتر ۳-۳ نحوه محاسبات انرژی بیان شد) همانند شکل ۷، ۹ و ۱۱ محاسبه می‌شود و در جدول ۲ کد نویسی این کار کامل پیاده‌سازی شده است. زمانی که میزان کالری موردنیاز بیمار محاسبه شد بایستی بر اساس آن، داده‌کاوی روی لیست غذا برنامه N4 که در اینجا نام جدول NUT در نظر گرفته‌شده انجام شود؛ نحوه پیاده‌سازی این کار در جدول۳ بیان‌شده که انواع رژیم غذایی به بیمار می‌شود که حداکثر میزان کالری در غذا است که بایستی در طول یک شبانه‌روز بیمار مصرف نماید.

- نمونه آزمایش و محاسبه میزان انرژی در مرحله پیش از دیالیز

Patient

| شماره بیمار | ازت اوره | کراتنین | پتاسیم | فسفر | سدیم | کلسیم | حجم ادرار | قد | وزن | سن | شغل | جنسیت | ادم | فشارخون | دیابت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| p37022870 | 50 | 3 | 4.8 | 4.5 | 140 | 10 | 1200 | 160 | 55 | 54 | خیلی سبک | مرد | ندارد | ندارد | پیش از دیالیز |

(شکل ۶) مقادیر ورودی آزمایش بیمار پیش از دیالیز

| مبنا | متابولیسم | فعالیت بدنی | انرژی‌مازایی | کل انرژی | انرژی موردنیاز | پروتئین | کربوهیدرات | چربی | پتاسیم | فسفر | مایعات | کلسیم | سدیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21.484375 | 1320 | 396 | 171.6 | 1887.6 | 1887.6 | 66 | 259.545 | 41.85753 | 2500 | 660 | 1800 | 1300 | 2500 |

(شکل ۷) خروجی توده بدنی بیمار پیش از دیالیز بر اساس شکل ۶

- نمونه آزمایش و محاسبه میزان انرژی در مرحله همودیالیز (خروجی جدول ۲)

Patient

| شماره بیمار | ازت اوره | کراتنین | پتاسیم | فسفر | سدیم | کلسیم | حجم ادرار | قد | وزن | سن | شغل | جنسیت | ادم | فشارخون | دیابت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| p37022878 | 65 | 10 | 4.8 | 4.5 | 140 | 9.8 | 500 | 160 | 55 | 57 | خیلی سبک | مرد | ندارد | ندارد | همودیالیز |

(شکل ۸) مقادیر ورودی آزمایش بیمار همودیالیز

Hemo Query_Patient

| مبنا | متابولیسم | فعالیت بدنی | انرژی‌مازایی | کل انرژی | انرژی موردنیاز | پروتئین | کربوهیدرات | چربی | پتاسیم | فسفر | مایعات | کلسیم | سدیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21.484375 | 1320 | 396 | 171.6 | 1887.6 | 1925 | 66 | 264.6875 | 43.9140625 | 2000 | 660 | 1500 | 1300 | 2500 |

(شکل ۹) خروجی توده بدنی بیمار همودیالیز بر اساس شکل ۸

- نمونه آزمایش و محاسبه میزان انرژی در مرحله دیالیزصفاقی (خروجی جدول ۲)

Patient

| شماره بیمار | ازت اوره | کراتنین | پتاسیم | فسفر | سدیم | کلسیم | حجم ادرار | قد | وزن | سن | شغل | جنسیت | ادم | فشارخون | دیابت | میزان گلوکز /۵ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| p37022950 | 65 | 10 | 4.8 | 4.5 | 140 | 9 | 500 | 160 | 55 | 57 | خیلی سبک | مرد | ندارد | ندارد | دیالیز صفاقی | 6 |

(شکل ۱۰) مقادیر ورودی آزمایش بیمار دیالیزصفاقی

Safagh Query_Patient

| مینا | متابولیسم | فعالیت بدنی | انرژی‌مازایی | کل انرژی | انرژی موردنیاز | پروتئین | کربوهیدرات | چربی | پتاسیم | فسفر | مایعات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21.484375 | 1320 | 396 | 171.6 | 1887.6 | 1887.6 | 71.5 | 273.702 | 33.448272 | 4000 | 935 | 2200 |

(شکل ۱۱) خروجی توده بدنی بیمار دیالیزصفاقی بر اساس شکل ۱۰

## ۵-۱- نمایش لیست غذاها با جزئیات

شکل زیر خروجی محاسبات انجام‌گرفته جدول‌های ۲ و ۳ است که با استفاده از کوئری روی جدول Patient (مشخصات بیمار) و NUT (جدول ریز کالری مواد غذایی) زده‌شده و یک لیست از غذاهایی که در وعده صبحانه می‌تواند بیمار پیش از دیالیز مصرف نماید را نمایش می‌دهد البته بیمار در هر وعده صبحانه یکی از آیتم‌ها را مصرف می‌کند. این باعث می‌شود میل به غذا در بیمار دیابتی بالا رفته و قدرت انتخاب داشته باشد برخلاف کارشناس تغذیه که تعداد محدودی غذا تجویز می‌نماید.

| صبحانه | انرژی | پروتئین | کربوهیدرات | چربی | سدیم | پتاسیم | فسفر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [CAMPBELL'S,SPAGHETTIOS,SPAGHETTIOS PLUS CA] [ACEROLA JUICE,RAW] | 90 | 2.78 | 18.69 | 0.7 | 241 | 216 | 9 |
| [CAMPBELL'S,SPAGHETTIOS,SPAGHETTIOS PLUS CA] [ACEROLA JUICE,RAW] | 90 | 2.78 | 18.69 | 0.7 | 241 | 216 | 9 |
| [CAMPBELL'S,SPAGHETTIOS,SPAGHETTIOS PLUS CA] [ACEROLA JUICE,RAW] | 90 | 2.78 | 18.69 | 0.7 | 241 | 216 | 9 |
| CEREALS RTE,GENERAL MILLS,PNUT BUTTER TOAST CRUNCH | 410 | 8.19 | 76.19 | 9.8 | 452 | 264 | 194 |
| CEREALS RTE,GENERAL MILLS,TOTAL RAISIN BRAN | 312 | 5.6 | 76.8 | 1.6 | 339 | 504 | 189 |
| CEREALS RTE,KELLOGG,KELLOGG'S SPL K | 377 | 17.79 | 73.4 | 1.79 | 667 | 53 | 48 |
| CEREALS RTE,KELLOGG'S KRAVE CHOC CRL | 397 | 7 | 76.1 | 11.1 | 320 | 222 | 102 |

| ناهار | انرژی | پروتئین | کربوهیدرات | چربی | سدیم |
|---|---|---|---|---|---|
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,ALL] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 257 | 11.85 | 34.89 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,BUDWEISER] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 255 | 11.75 | 34.31 | 6.28 | 34 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,BUDWEISER] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 255 | 11.75 | 34.31 | 6.28 | 34 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,BUDWEISER] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 255 | 11.75 | 34.31 | 6.28 | 34 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,BUDWEISER] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 255 | 11.75 | 34.31 | 6.28 | 34 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,BUDWEISER] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 255 | 11.75 | 34.31 | 6.28 | 34 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,BUDWEISER] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 255 | 11.75 | 34.31 | 6.28 | 34 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,REG,BUDWEISER] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 255 | 11.75 | 34.31 | 6.28 | 34 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,LT] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 243 | 11.63 | 32.98 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,LT] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 243 | 11.63 | 32.98 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,LT] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 243 | 11.63 | 32.98 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,LT] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 243 | 11.63 | 32.98 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,LT] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 243 | 11.63 | 32.98 | 6.28 | 35 |
| [ALCOHOLIC BEV,BEER,LT] [ALFALFA SEEDS,SPROUTED,RAW] [BREADFRUIT SEEDS,RAW] | 243 | 11.63 | 32.98 | 6.28 | 35 |

(شکل ۱۲) لیست غذا تجویزشده وعده اصلی و میان وعده بیمار

## ۵-۲- یافته‌ها

در این مقاله یک رژیم غذایی متناسب با مزاج و میزان تخریب کلیه بیمار ارائه می‌شود که تنوع غذایی زیادی دارد و سعی شده منع غذایی کمتری داشته باشد.

از طریق داده‌کاوی توانستیم افرادی که پیش از دیالیز هستند شناسایی و با رژیم از تخریب کلیه که بایستی دیالیز می‌شوند جلوگیر شد. همچنین روند تخریب افراد دیالیزی با این طریق کاسته می‌شود.

با توجه به اینکه آزمایش‌ها بیمار در سیستم ثبت می‌شود و بر اساس آن رژیم غذایی تجویز می‌شود لذا کارشناس تغذیه از آزمایش‌ها و غذاهای تجویزشده که در سیستم موجود است می‌تواند از روند صعودی یا نزولی تخریب کلیه مطلع شود.

### ۵-۳-پیشنهادها

به‌عنوان کارهای تحقیقاتی آینده می‌توانند در جهت روحیه و امید به بهبودی از روش رژیم غذایی برای بیماران دیالیزی کار شود تا همکاری بیشتری داشته باشند؛ همچنین مشکلاتی که در صورت عدم رعایت رژیم غذایی پیش رودارند آگاه سازند.

کار تحقیقاتی دیگری که می‌توان نام ببرد داده‌های غذا، میوه و نوشیدنی متناسب با ایران موجود نیست یا به عبارتی منبعی که کامل تمام غذاهای ایرانی را با ریز انرژی جمع‌آوری‌شده باشد، نیست.

### ۵-۴- محدودیت‌ها

- ✓ نبود داده‌های غذایی به ریز کالری همانند برنامه N4 متناسب با غذا، میوه، نوشیدنی‌های ایرانی
- ✓ عدم همکاری و رعایت بیماران دیالیزی با رژیم غذایی
- ✓ حجیم بودن و ناهمگونی داده‌های پزشکی
- ✓ اهمیت تفسیر پزشکان
- ✓ مقدار زیاد نتایج
- ✓ داده‌های غیردقیق

## ۶- نتیجه‌گیری

ازآنجایی‌که رژیم نویسی باید به‌گونه‌ای تجویز شود که بیمار دچار افت قند خون نشود، متناسب باکار، مزاج و حجم توده‌ای بدن بیمار باشد لذا تمامی موارد از فیلدهای آزمایش بیمار بایستی با آگاهی و رژیم درست تجویز شود تا میزان سموم واردشده به بدن کم و از روند تخریب کلیه جلوگیری شود.

در این مقاله به مساله رژیم نویسی برای بیماران دیالیزی بر اساس داده‌کاوی پرداخته‌شده است که با استفاده از فیلدهای آزمایش بیمار و محاسبه میزان انرژی موردنیاز بر اساس این فیلدها یک رژیم غذایی ارائه شود تا از تخریب کلیه جلوگیری شود.

## ۷- مراجع

[۱] دکتر محمد خلیلی؛ اصول تغذیه کراوس؛ انتشارات خسروی، جلد۱، ویرایش ۱۳ چاپ ۱۳۹۰

[۲] فاطمه همایونی و زهره قندچی؛ اصول تغذیه کراوس؛ انتشارات خسروی، جلد۲، ویرایش ۱۳، چاپ ۱۳۹۰

[۳] زهرا یاری و زهرا میرزاده اهری؛ اصول تغذیه و رژیم‌درمانی کراوس؛ انتشارات خسروی، جلد ۳، ویرایش ۱۳، چاپ ۱۳۹۰

[۴] ساناز زارعی هروی و پریسا کشانی؛ اصول تغذیه کراوس؛ انتشارات خسروی، جلد ۴، ویرایش ۱۳، چاپ ۱۳۹۰

[۵] دکتر هادی طبیبی؛ رژیم‌درمانی در بیماری‌های کلیه؛ ویرایش ۶، چاپ ۱۳۹۲

[6]Graham T. The Bakerian lecture: Osmotic force. Philos Trans R Soc London.1854; 144:177-228.

[7]Von Recklinghaussen FT. Zur fettresorption. Virchows Arch 26:172, 1863.

[8]Wegner G. Chirurgische Bermekungen über die Peritonealhöle,mitbesonderer Berucksichtigung der Ovariotomie. Arch Klin Chir 20:51, 1877.

[9]Denis Fouque, Solenne Pelletier, Denise Mafra and Philippe Chauveau; Nutrition and chronic kidney disease; accepted 2 March 2011.
[10] F. Esra Günes .Medical Nutrition Therapy for Hemodialysis Patients, February 27th 2013.
[11] Chaudhary Muhamamd Juniad Nazar1, Micheal Mauton Bojerenu, Muhammad Safdar Armughan Ahmed,Muhammad Hammad Akhtar, Tiffany Billmeier Kindratt; Efficacy of dietary interventions in end-stage renal disease patients; a systematic review; Received: 10 May 2015.

منصورارجی مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی نرم-افزار در سال ۱۳۹۳ و مدرک کارشناسی ارشد خود را در سال ۱۳۹۸ از دانشگاه شهاب دانش اخذ کرده است.
ایشان در حال حاضر به‌عنوان سوپروایزر شبکه در بیمارستان امام رضا (ع) وابسته به مدیریت درمان استان قم سازمان تأمین اجتماعی مشغول به کار می‌باشد. زمینه‌های پژوهشی موردعلاقه ایشان عبارت‌اند از: سیستم‌های توزیع‌شده، برنامه‌نویسی صفحات وب، امنیت شبکه، داده‌کاوی و کاربردهای آن در پزشکی.
نشانی رایانامه ایشان عبارت است از:
Mansour.Arji@Gmail.com

شمس اله قنبری مدرک کارشناسی خود را در رشته ریاضی و علوم کامپیوتر در سال ۱۳۷۶ از دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مدرک کارشناسی ارشد خود را در سال ۱۳۸۰ از دانشگاه مازندران و مدرک دکترا در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه UPM مالزی در رشته High Performance Computing اخذ کرده است.
ایشان در حال حاضر به‌عنوان عضو هیات علمی دانشگاه آزاد مشغول به کار می‌باشد. زمینه‌های پژوهشی موردعلاقه ایشان عبارت‌اند از: محاسبات توزیع‌شده، محاسبات ابری، الگوریتم‌های زمانبندی، محاسبات نرم، محاسبات فراگیر و مجازی‌سازی
نشانی رایانامه ایشان عبارت است از:
myrshg@Gmail.com