

Yaşlı Sağlığı ve Teknoloji Kullanımı

Nurten TERKEŞ *, Hicran BEKTAŞ **

Öz

Günümüzde yaşlı nüfus artışı yalnızca gelişmiş ülkelerin değil gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin de önemli sosyo-ekonomik ve politik gündeminde yer almaktadır. Yaşlı nüfus oranının yükselmesi, kronik hastalıklardaki artış, kırsal yaşamdan kentsel yaşama geçiş, aile yapısındaki değişiklikler gibi etkenler yaşlılıkta bakım gereksiniminin daha da artmasına neden olur. Bu ve benzeri nedenlerle yaşlılıkta evde izlem giderek önem kazanmaktadır. Diğer taraftan günümüzde gelişen teknoloji yaşlı bireyin evde izleminde kolaylıklar sağlamaktadır. İnternet ve telefon gibi teknolojilerin yardımıyla bakım alacak kişi ile uzaktan erişim sağlanmaktadır. Bu derlemenin amacı; yaşlı bireylerde teknoloji kullanımının incelenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Teknoloji, Yaşlı, Yaşlı Sağlığı.

Abstract

Elderly Health and Use of Technology

Currently, the increase of elderly people has been on the important socio-economic and political agenda of not only the developed countries; but of the developing countries, as well. Factors such as rising of elderly population, increasing in chronic diseases, transition from rural life to urban life, changes in family structure cause increasing of care requirements in old age. With this reason and the other similar ones home monitoring in the old age has become important gradually. On the other hand today's evolving technology offers ease in monitoring the elderly at home. It can be provided remote access with people who take care by the help of technologies such as internet and telephone. The purpose of this article is investigated the uses of technology in the elderly.

Key Words: Nursing, Technology, Elderly, Elderly Health.

Geliş tarihi: 09.10.2015 **Kabul tarihi: 08.10.2016**

Yaşlılık benzersiz biyolojik, fizyolojik, psikolojik ve sosyo-ekonomik özellikleriyle birlikte, kaçınılmaz olan ve geri dönüşümü olmayan, insan hayatının son dönemi olan bir süreçtir (Öztürk, Şimşek, Yümin, Sertel ve Yümin, 2011). Yirminci yüzyılda dünyada ve ülkemizde doğum oranlarının azalması, enfeksiyon hastalıklarının kontrolü, beslenme ve sağlık hizmet olanaklarının gelişmesi ile beklenen yaşam süresinde artış olmaktadır (Bektaş ve Şahin, 2010; Er, 2009; Kerbler, 2014).

Dünyada ortalama yaşam sürelerinde görülen artış nüfusun giderek yaşlanmasını da beraberinde getirmektedir. Bu anlamda 1950'de 60 yaş üzeri nüfusun genel nüfus içerisindeki payı %8 iken (Department of Economic and Social Affairs [DESA], 2013; Ferruci, Giallauria ve Guralnik, 2009) bu oran 2013 yılında %12 oranına yükselmiştir. Yapılan tahminler 2050 yılında 60 yaş üzeri nüfusun genel nüfus içerisindeki oranının %21'e yükseleceğini öngörmektedir (DESA, 2013). Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaşlı nüfus giderek artmaktadır. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2013 Raporuna göre, toplam nüfus içinde yaşlı nüfusun oranı, 2008'de %7; 2013'te ise %8 düzeyindedir (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2013).

Yaşlı nüfusu ile beraber, fiziksel, psikolojik ve fonksiyonel sorunlar, akut ve kronik hastalıklar artmış, bu durum sağlık hizmetlerinin kullanımını ve maliyetini de arttırmıştır. Ayrıca bakım işgücünün artan yaşlı bakım taleplerini karşılamada yetersiz kalması nedeniyle, güvenli ev ortamı sağlanması ve acil durumlarda zaman kaybının önlenmesi ve farklı bakım stratejilerinin geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır (Oğlak, 2011). Bu durumda, yaşlılara yönelik sunulacak hizmetler, sağlık bilgi teknolojilerinin eş zamanlı gelişimiyle birlikte, güncel yaklaşımları gerektirmektedir (Aksu ve Fadıoğlu, 2010). Evde destekleyici teknolojilerin kullanılması; artan yaşlı bakım hizmet talepleri gibi sorunlar karşısında anahtar bir çözüm olarak görülmekte ve çeşitli teknolojilerin kullanımını hızlandıran faktörlerden birini oluşturmaktadır (Aksu ve Fadıoğlu, 2010; Oğlak, 2011). Bu bilgiler ışığında derlemenin amacı; yaşlı bireylerde teknoloji kullanımının incelenmesidir.

Genişleme

Modern teknolojinin gelişimine paralel olarak popülasyonda gün geçtikçe yaşlanmaktadır. Yaşlıların büyük çoğunluğu ev ortamlarında kalmayı tercih etmektedirler. Yaşamın uzatılması için kullanılan modern teknolojiler yaşlılar için yaşam ve barınma gibi konularda gerekli imkanları sağlamaktadır. Teknolojik gelişmelerin sağlık hizmetlerinin ev ortamında da yapılmasına olanak sağlaması, yaşlılar için bir avantaj olarak görülmektedir (Sayın, 2012; Kerbler, 2014).

Yaşlılık döneminde teknoloji kullanımı

Tele tıp; hastaların, yaşlıların, özürülülerin evinde ya da bakım kurumlarında, gerekli tıbbi teşhis, tedavi, danışmanlık ve/veya sağlığı korumak amacıyla iki yönlü bilgi ve verilerin transfer edildiği bir elektronik iletişim ağının kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Tele-evde bakım ise genel anlamda; evde bakım hizmeti veren kuruluşların telekomünikasyon teknolojilerinden yararlanarak bakıma yönelik bilgi, eğitim veya hizmetleri; telefon, bilgisayar, interaktif TV, işitsel, görsel cihazlar veya her birinin farklı kombinasyonlarını kullanmak suretiyle hizmeti bakıma muhtaç bireylere ulaştırması olarak belirtilmektedir. Kullanılan teknolojiler; iletişim, hareketlilik kabiliyeti, elle komutlandırma, çevreye uyum sağlama ve bilişsel olmak üzere çeşitli gruplara göre sınıflandırılmaktadır (Kuneva ve ark., 2010; Oğlak, 2011). Tele-bakım ve tele-tıp, yaşlı bireylerin başkalarına olan bağımlılıklarının azaltılması ve bireyin gereksinimine uygun bakım ve destek hizmetlerin verilmesinde yenilikçi fırsatlar sağlamaktadır (Can ve Ünal, 2008). Bu teknolojilerle bireyin güvenliğinin yanı sıra kullanıcının biyolojik fonksiyonları izlenmekte ve ortamda neler olup bittiği kontrol edilebilmektedir. Aynı zamanda akıllı aydınlatma sistemleri, arkadaş tipi robotlar, tuvalet robotlar gibi teknolojilerle yaşlıların bağımsız yaşamları ve topluma katılımları desteklenmektedir (Zupan, Cugelj ve Hočevar, 2007).

* Arş. Gör., Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, ANTALYA, E-posta: nurtenvicdan@akdeniz.edu.tr, ** Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, ANTALYA.

Tüm gelişmiş ülkelerde evde sağlık bakım teknoloji kullanımı dikkate değer ölçüde artmaktadır. Yaşlı ve bakıma muhtaç bireylerin evleri gereksinimine yardımcı olabilecek özel alarm, geliştirilmiş kolye, acil uyarı butonları, cep telefonları, banyo rayları, düşmeyi anında merkeze ileten uyarı sistemleri ve yangın-su basmalarında uyarı butonları gibi diğer yardımcı araç sistemleri ile donatılmaktadır (Lee, Chuah ve Chieng, 2013). Teknolojinin kullanımı ile; teşhis, bakım, koruma, güvenlik ve danışmanlık hizmetlerinin uzaktan sağlanmasına da olanak sağlamaktadır. Bu teknoloji; yaşlının başkalarına olan bağımlılığını azaltan, yaşam kalitesini yükselten, ev ve birey güvenliğini arttıran, aynı zamanda topluma katılmasını daha fazla kolaylaştıran temel bir öge olarak görülmektedir. Ayrıca teknoloji, yaşlının fonksiyonel kapasitesini arttırdığı gibi, bir başkasına duyulan yardımı potansiyel olarak en aza indirdiğinden formal ve informal bakım gereksinimini de azaltmaktadır (Fozard, Rietsema, Bouma ve Graafmans, 2000; Bouma, Fozard, Bouwhuis ve Taipale, 2007; Oğlak, 2011).

Yaşlı sağlığında kullanılan teknolojik uygulamaların hemşirelik bakımına katkısı

Dünyada ve ülkemizde giderek artan yaşlı nüfusa yönelik sağlık hizmetinin geliştirilmesi için, ulusal ve uluslararası çabalara paralel olarak, yaşlı bireye sunulan hemşirelik hizmetlerinin kalitesinin de artması gerekmektedir (Kalınkara, 2011; Rantz et al., 2015). Hemşirelik alanında eğitim programları toplumun değişen sağlık sorunlarına göre yeniden düzenlenmekte ve yaşlanan nüfusun gereksinimlerinin en iyi şekilde karşılanmasına yönelik değişimler yapılmaktadır. Hemşireler, oranları her geçen gün artan yaşlı bireylere sunulan sağlık hizmetlerinde önemli sorumluluklar üstlenmektedir (Can ve Ünal, 2008). Geriatri hemşiresi yaşlı bireyin sorunlarının belirlenmesi ve yaşlının bağımsızlığını en üst düzeyde sürdürebilmesi için bakımı ile ilgili kararlara katılımı sağlama, hastalıktan korunma, kendine bakımda yetersizlik halinde nedenini belirlemeye yönelik tanı koyma, yardımın derecesini ve nasıl yapılacağını belirleyerek ve uygulayarak yaşlı bireyin kendine yeter hale gelmesini sağlamaya yönelik bir fonksiyon olarak tanımlanmaktadır (Karadakovan, 2014). Yaşı ve sınırlamaları ne olursa olsun çoğu yaşlı birey mümkün olduğu kadar uzun süre kendi evinde yaşamayı arzu eder (Kalınkara, 2011). Ayrıca yaşlı bireyin temel gereksinimlerini karşılamada bağımsız ve otonom olmak istediği belirtilmektedir. Hemşirelik bakımı da yaşlı bireylerin bağımsızlık ve otonomilerini kullanmalarına olanak sağlamalıdır (Küçükgüçlü, 2015). Bu açıdan yaşlanan nüfusun gereksinimlerine yönelik yaşlı bireyin kendi evinde daha etkin sağlık hizmetleri sunabilmek adına teknolojik uygulamalar ön plana çıkmaktadır.

Hemşirelik uygulamalarında teknolojinin avantajları şunlardır (Kalınkara, 2011; Rantz ve ark., 2015):

- ✓ Yaşlılığa bağlı gelişebilecek sorunlarda ve hastaneye yatışlarda azalma olur.
- ✓ Sağlık profesyonelinin iş yükünü azaltır.
- ✓ Daha az kaynak ile daha fazla kişiye ulaşmak mümkün olur, maliyet azalır.
- ✓ Sağlık profesyoneline kolay ulaşılabilirlik yaşlı bireylerin yaşam kalitesini yükseltir.
- ✓ Kırsal koşullarda yaşayan bireylere sağlık hizmetlerinin ulaşmasını kolaylaştırır.
- ✓ İnteraktif seminerler ve video-konferanslar ile eğitim ve fikir alışverişine olanak sağlar.
- ✓ Daha yakın takibe olanak verir.

Hemşirelik uygulamalarında teknolojinin dezavantajları şunlardır (Ertem, 2013):

- ✓ Araştırma ve deneyim eksikliği,
- ✓ Yaşlı bireyin teknoloji kullanımı konusundaki isteksizliği,
- ✓ Geçmişe bağlanma, yeni teknolojiye karşı uyum güçlüğü,
- ✓ Telekomünikasyon alt yapısında eksiklik,
- ✓ Teknolojik sorunlar,
- ✓ Sigorta kurumlarının teknolojik cihazların masraflarını karşılamamasıdır.

Yaşlı izleminde kullanılan teknolojik uygulamalar

Akıllı izleme sistemleri

Kablosuz algılayıcı ağlar kullanarak tasarlanan akıllı izleme sistemi iki tip algılayıcı grubundan oluşmaktadır. Bunlardan ilki, kişinin üzerinde taşıdığı algılayıcılardan oluşan gövde alan ağı, ikincisi ise telefonlar, avuç içi bilgisayarlar gibi kişisel iletişim araçlarından ve ortama gömülü çevresel algılayıcılardan oluşan kişisel alan ağıdır (Alwan ve ark., 2006). Bu iki ağ sistemi bir ağ geçidi aracılığıyla geniş alan ağlarına ve uygulamaya ulaşmaktadır. Bakıcı ve ebeveynler, uygulamanın grafik kullanıcı ara yüzünü kullanarak hem uygulamayı yapılandırabilmekte hem de gerçek zamanlı uzaktan izleme sayesinde uyarılardan haberdar olup gerekli önlemleri alabilmektedir (Alemdar ve Ersoy, 2009; Wood ve ark., 2008). Standart kavramı, bir senaryonun her canlandırılışında ve canlandıran her kişi tarafından her zaman aynı performansın sergilenmesi anlamına gelir. Bu kişiler, doğru ve tekrarlayıcı biçimde özel bir vakayı canlandırmak için eğitilirler ve öğretim elemanı tarafından belirlenen hedeflere göre öğrenenin becerilerini ve performanslarını değerlendirerek hastaların bakış açısıyla görüşme sürecine ilişkin geribildirim verebilirler (Beullens, Rethans, Goedhuys ve Buntinx, 1997; Vu ve Barrows, 1994).

Kablosuz ağlarla tasarlanan akıllı izleme sistemlerinde dikkat edilmesi gereken birçok önemli konu bulunmaktadır. Öncelikle, kullanıcıların üzerlerinde taşıdıkları algılayıcıların göze batmaması ve hareket kabiliyetini sınırlamaması gerekmektedir. Bu nedenle, mümkün olduğunca video algılayıcılar gibi çevresel algılayıcılar kullanılması, kullanıcının üzerinde taşıdığı biyolojik algılayıcılar ve radyo frekans etiketlerinin kıyafetle bütünleştirilerek kullanıcılara fazladan yük getirmemesi hedeflenmektedir (Wood ve ark., 2008). Bu sistemler kullanılarak ev içerisinde yaşlı bireyin takibi ve hareketlerinin sınıflandırılması üzerine uygulamalar geliştirilmiştir (Alwan ve ark., 2006). Örneğin, bir kullanıcının belirli bir hedef noktaya yakınlığı ya da evin içerisindeki konumu radyo frekans etiketler sayesinde yaklaşık olarak tespit edilirken, ortamın sıcaklığı, ışık derecesi, nem miktarı, çevresel algılayıcılar tarafından sağlanmaktadır. Bu bilgiler video algılayıcılar tarafından kişinin konumu ve ne yapmakta olduğu bilgileriyle birleşerek bağlamı oluşturmaktadır. Uygulama bu bağlamdan

çıkarmalar yaparak, gerekli uyarı düzeneklerini devreye sokmaktadır. Bu uyarı düzeneklerinin sağlıklı çalışması için sistemin gerçek zamanlı ve güvenilir olması gerekmektedir. Sistemin ölçeklendirilebilir ve kolayca uygulanabilir olmasının da, kullanıcı ve bakıcı sayılarının artmasıyla önem kazanmakta olan özellikler olduğu belirtilmektedir (Alemdar ve Ersoy, 2009; Wood ve ark., 2008).

Kişisel alan ağının olumsuz özellikleri, işlenen görüntülerin her ne kadar ev dışına çıkmıyor olduğu bilinse de, evdeki kişide sürekli izleniyormuş psikolojisinin oluşabilmesi ve görüş açısı dışına çıktığında ev içerisinde gerçekleşen olayların takip edilememesidir. Gövde alan ağının olumsuz özelliği ise, bu giyilebilir modüllerin sürekli olarak kişinin üzerinde bulunması gerekliliğinden dolayı ortaya çıkabilecek durumlardan kaynaklanmaktadır. Örneğin, yaşlı bir kişi bu modülü takmayı unutabilir veya bazı zamanlarda modülü takmak istemeyebilir (Medjahed, Istrate, Boudy, Baldinger ve Dorizzi, 2011; Yavuz, Yalçın, Akarun ve Ersoy, 2011). Sistemlerdeki teknik yetersizlikler, bakım ve tamirin uzman gerektirmesi, herhangi bir problemin hangi üreticinin sorunu olduğunun anlaşılması vb. genel olumsuzluklar da yaşanabilmektedir (Süzen ve Taşdelen, 2013).

Akıllı ev tasarımları

Akıllı ev tasarımları, ev hayatını kolaylaştıran, güvenliği sağlayan, nano teknoloji ev otomasyonu kontrol sistemleridir. Yaşanılan mekânları, gelişen teknolojiler ile bütünleştirerek daha konforlu, daha güvenli ve daha keyifli bir yaşam şekline dönüştürmek kısaca akıllı ev olarak tanımlanmaktadır. Ev içinde kullanılan birçok kumandanın karmaşası yerine görsel ekranlı bir kumanda ile tüm cihazları kontrol etme rahatlığı, akıllı ev teknolojileri için artık bir standart haline gelmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015).

Akıllı ev tasarımlarının bakıma muhtaç kişilerin başkalarına gereksinim duymadan yaşamalarına olanak sağlamasıyla, farklı donanımların kullanıldığı birçok akıllı ev tasarımları yapılmıştır (Alwan ve ark., 2006; Yazar ve Çetin, 2013). Akıllı ev tasarım sistemleri ile insanların yaşam mekânlarındaki aydınlatma, sıcaklık, güvenlik, televizyon, ses sistemi, sulama sistemi, perde kontrolü, bahçe/garaj kapı kontrolü vb. elektronik cihaz ve sistemler kontrol edilebilir. Bu sistemler, özellikle engelli ve yaşlı insanların hayatında büyük ölçüde kolaylıklar sağlar (Şenpınar ve Eroğlu, 2013).

- ✓ *Akıllı ön kapı:* Ön kapı ev sakinlerinin ve yetkili kişilerin eve anahtarsız girişleri için bir radyo frekans tanımlama aygıtı içerir. Ev sakinleri, mikrofon, kamera, LCD ekran, otomatik kapı açığı ve hoparlörler vasıtasıyla ziyaretçilerle iletişime geçebilir. Sistem tarafından kontrol edilebilen dış kapı kilitleri ve anahtarlıkta taşınabilen ve bozuk para büyüklüğündeki akıllı çipler ile eve kimin ne zaman girdiği rahatlıkla takip edilebilir (Yumurtacı ve Keçebaş, 2009).
- ✓ *Harekete duyarlı ışıklar:* Herhangi bir odaya girildiğinde, hareketi algılayan sensörler sayesinde, ışıklar kendiliğinden açılır ve yine aynı şekilde oda içerisinde hareket sonlandıktan belirli bir süre sonunda kendiliğinden kapanır. Böylece, herhangi bir sebeple açık unutulmuş ışıklar kapatılarak, önemli ölçüde elektrik tasarrufu sağlanmış olur. Benzer şekilde, gece belirli bir saatten sonra banyoya girildiğinde kendiliğinden açılan akıllı ışıklar, belirli bir oranda azaltılarak yakılır ve gözlerin kamaşması engellenir. Tüm aydınlatma sistemi uzaktan kumanda ile televizyondan veya cep telefonundan kontrol edilebilir (Pulli, Hyry, Pouke ve Yamamoto, 2012).
- ✓ *Akıllı perde:* Tatildeyken bile evde biri varmış izlenimi yaratmak için, hava karardığında kendiliğinden perdelerin kapanıp ışıkların açılması ayarlanabilir. Akşam işten gelindiğinde perdeler kapanıp, ışıklar açılır. Hava ağardığında ise perdeler otomatik olarak açılır. Benzer şekilde panjurların tam kontrolü de sağlanabilir (Yumurtacı ve Keçebaş, 2009; Şenpınar ve Eroğlu, 2013).
- ✓ *Akıllı yastık:* Akıllı yastık, yatma vaktinizde size tercih ettiğiniz her hangi bir kitabı okuyabilir ve size uyumaya başlamadan önce favori müziklerinizi çalabilir. Derin uykuya dalmadan önce otomatik olarak uykunuzun kalitesini ve koşullarını kontrol ederek müziğin sesini dereceli olarak azaltacak ve sonunda tamamen kapatacaktır. Sabah kalkmaya hazır olduğunuz zaman, vücudunuzun temel bilgilerini (solunum, vücut sıcaklığı) kontrol edecek ve her hangi bir acil durumda veya hastalık durumunda derhal internet yoluyla acil yardım sistemine rapor verecektir (Yumurtacı ve Keçebaş, 2009).
- ✓ *Yürüteçler:* Yürüteçler yardımsız yürümede zorlanan bireyler için mobilitiyi korumak ve aktif yaşam stilini sürdürmede yardımcı olan önemli bir yardımcı araçtır. Etkin olmayan bir yaşam stili yaralanmalara neden olan zayıf motor becerilerin oluşmasına sebep olur (Bush, 2007). Bu nedenle yaşlı bireylerin aktif kalması için gereklidir. Akıllı yürüteçler fren sistemi ile daha istikrarlı ve kolay kullanım sağlamaktadır. Tek tuşla kontrol sistemi sayesinde kullanıcıların kazayla düşme oranlarını azaltmaktadır (Einbinder ve Horrom, 2010).
- ✓ *Akıllı ısıtma ve soğutma sistemi:* Akıllı ev ile ısıtma ve soğutma sisteminin tam kontrolü isteğe bağlı olarak yapılabilir. Uzaktan ısıtma bilgilerine erişilebilir, belli saatlerde ısıtmayı açmak ya da kapatmak gibi programlar çok kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir (Yumurtacı ve Keçebaş, 2009).

Vibrasyon algılayıcı kullanılarak oluşturulmuş sistemler

Yalnız başına yaşayan yaşlıların ev içerisinde yere düşerek kalkamamaları durumunda acil yardımın gecikmesiyle oluşabilecek problemlerin önüne geçebilmek için otomatik düşen insan tespiti yönelik farklı çalışmalar hızla artmaktadır (Mubashir, Shao ve Seed, 2013). Bu çalışmalardan biri vibrasyon algılayıcılarıdır. Vibrasyon algılayıcıları, zemindeki titreşimleri algılayarak elektriksel işaretlere dönüştürmektedir. Courtney ve arkadaşlarının (2008) yaptığı çalışmada, vibrasyon algılayıcıları kullanılarak yere düşen bir kişinin zeminde oluşturacağı titreşimlerin, diğer titreşim kaynaklarından ayırt edilmesi üzerinde çalışılmıştır. Çalışma sonucuna göre, vibrasyon algılayıcıları çevre zeminlerdeki tüm titreşimleri algıladığından dolayı, algılayıcı işaretinin içerisinde birçok gürültü bulunmakta ve bir bireyin düşmesi esnasında ortaya çıkardığı titreşimin ayırt edilmesi sağlanmaktadır (Courtney, Deminis, Rantz ve Skubic, 2008).

Eğer yaşlı birey 15 dakika boyunca hareketsiz kalırsa, sistemden otomatik olarak kişinin ev telefonu aranacaktır. Bu kişi telefona cevap vermezse sistem mobil yardım ekibine alarm çağrısı gönderir. Acil durumlarda bireyin durumunu

değerlendirmek amacıyla isteğe bağlı olarak eve monitör sistemi kurulabilir. Bakım sağlayıcılar ayrıca erişim sağlanmadığı durumlarda bireyin evini ziyaret edebilirler (Neven, 2014).

Kurtarıcı servisler teknolojisi

Telefonla yardım hizmeti, özel bir telefon hattının normal telefona bağlanmasından oluşan bir sistem ile verilmektedir. Yalnız yaşayan yaşlı bireyler bu hizmetten, gereksinim duydukları acil durumlarda düğmeye basarak yardım alabilmektedir. Evde bakım hizmetlerini organize eden merkezdeki sosyal hizmet elemanları yaşlının günlük yaşamını takip etmek, varsa günlük yaşam aktivitelerini yerine getirirken ortaya çıkan sorunlarının çözümünde yaşlıyı desteklemek amacıyla, her gün yaşlının durumunu telefonla takip etmektedirler (Botsis, Domiris, Pedersen ve Hartvigsen, 2008).

Aksu ve Fadiloğlu'nun kaynağına göre, kurtarıcı servisler, hastalık ve bakıma muhtaçlık durumlarında devreye giren, resmi veya özel kuruluşlardır. Görevleri ise yaşlılara evde bakmak ve ev işlerine yardımcı olmaktır. Bu servisler belli bir bölgede yaşayan bakıma muhtaç yaşlıların, bakımlarıyla ilgili her türlü sorumluluğunu üstlenirler. Uzman personelin çalıştırıldığı kurtarıcı servislerinde, hemşireler ve hasta bakıcıları, hasta bakıcı yardımcıları ve yaşlı bakıcıları görev alabilirler (Adam, Lebensqualität ve Jederzeithttp 2006; Aksu ve Fadiloğlu, 2010).

Bu sistemde yaşlının boynuna asılı küçük bir elektronik şalter bulunmaktadır. Bu şalter çekilince, kurtarıcı servise otomatik telefon bağlantısı kurulur. Bunun gerçekleşebilmesi için, bir adet otomatik telefon numarası çeviricisi, bir mikrofon ve bir de hoparlöre ihtiyaç duyulmaktadır. Yaşlı 24 saat görev yapan kurtarıcı servisiyle, bu teknoloji sayesinde irtibata geçebilir. Bu teknolojinin en önemli özelliği, irtibatın kurulabilmesi için telefonun başında bulunulması gerekmemesidir. Telefondan uzakta olmasına rağmen, acilen yardıma ihtiyacı olan yaşlının telefon görüşmesini yapmasına imkan tanıyan bu cihaz, önemli bir güvenlik sistemidir. Örneğin banyo yaparken düşen ve ayağını kıran yaşlının telefona ulaşması mümkün olmayabilir. Ama boynundaki şalteri çektiği anda, kurtarıcı servisine bağlanır ve kendisine en kısa zamanda yardım edilebilir. Diğer taraftan periyodik zaman aralıklarıyla, telefonun herhangi bir tuşuna basarak kurtarıcı servisine bir sinyal gönderilir. Eğer beklenen sinyal zamanında kurtarıcı servisine ulaşmamışsa, derhal harekete geçilir ve bunun nedeni araştırılır (Aksu ve Fadiloğlu, 2010; Jahre, 2006).

Kurtarıcı servislerin, sadece bir bakım ve yardım merkezi olmadığı, danışmanlık görevini de yürüttükleri belirtilmektedir. Bu servislerde uzman personelin yanı sıra, kalifiye olmayan personel de çalıştırılabilmektedir. Gerekirse bu elemanları da yaşlının evine gönderilmekte ve kalifiye olmayan personelin yerine getirmesinde sakınca olmayan (örneğin ev işleri, çamaşır, bulaşık, alışveriş vs.) işleri yapması sağlanabilmektedir (Jahre, 2006)

Akıllı yaşlı ev izleme sistemi

Akıllı ev izleme sistemi; tele-sağlık sistemi, tele-bakım sistemi ve izleme sistemi olarak üç modülden oluşmaktadır. Tele-bakım sistemi varlık dedektörleri ve panik butonlarından oluşmakta, panik butonları acil durumlarda yaşlı bireyin rahat ulaşabileceği alanlara monte edilmektedir. Varlık dedektörleri yaşlı bireyin varlığını belirlemek için yatağın altına veya çevresine konumlandırılır. İzleme sistemi genel sistemin kalbi olarak görülür. Tele-bakım cihazları uyarı verdiği zaman, telefon, e-mail veya sms aracılığıyla bakım vericiye, daha önceden bildirilmiş olan yakın arkadaşlarına ve / veya acil bakım ekibine uyarı gönderilir (Lee ve ark., 2013).

Emiliani ve Stephanidis (2005) tarafından bu sistemlerin bilgi toplumunun vizyonunu tanımladığına inanılır. Teknolojilerin giderek daha ucuz hale gelmesi ve çeşitli telekomünikasyon türlerinin artması nedeniyle, gelecekte bu teknolojilerin insan aktivitelerinin elektronik olarak iletilmesinde geniş destek sağlayacağı belirtilmektedir. Bu nedenle akıllı ev teknolojileri, yaşlının sağlığını, güvenliğini ve bağımsızlıklarını sağlayabilirler. Bu teknolojiler yaşlı birey ve ailesi için önemli faydalar sunmaktadırlar. Geliştirilen sistem ile yaşlılar ve kronik hastalığı olan bireyler evlerinde bağımsız olarak yaşayabilirler ve 7/24 izlenebilirler (Lee ve ark., 2013).

Bu teknolojilerin olumsuz yönleri ise, Sponselee ve arkadaşlarına (2008) göre, yaşlılarda "teknofobi" geliştiği, yani yaşlıların yeni teknoloji ve yeniliklerden korktukları belirtilmektedir. Cheverst ve arkadaşlarının (2003) yaptığı çalışma sonuçlarına göre, yaşlıların daha muhafazakar oldukları ve yaşam tarzlarında değişiklik yapmak istemedikleri, bu nedenle teknolojiden uzak durdukları belirtilmektedir.

Tele-sağlık görüntüleme sistemi

Bu sistemde yaşamsal işaretler ve formlar dahil bütün veriler bir tele-sağlık görüntüleme sistemi kullanarak uzaktan toplanmakta ve internet aracılığıyla merkezi bir hosting servisine iletilmektedir. Bakım sağlayıcılar bir web tarayıcı veya diğer iletişim araçları ile bu veriye erişebilir, ölçümlerin veya ilaç hatırlatıcıların zamanlarını değiştirebilirler (Basilakis, Lovell, Redmond ve Celler, 2010).

Kablosuz iletişim sensörleri

Yalnız yaşayan yaşlılar veya bireyler için tasarlanmış taşınabilir sensör kitleri, sandalyelere, kapıların arkasına ya da evde bulunan herhangi bir objeye monte edilir ve bu sensörler evde yapılan rutin hareketleri algılar. Eğer sensör evde farklı bir hareketlilik algırsa, yaşlının ailesine veya daha önceden belirtilen arkadaşlarına haber verir ve uyarı gönderir (Huo, Xu, Yan, Mubeen ve Zhang, 2009).

Telefon zinciri yöntemi

Önce yakın bir çevrede oturan yaşlıların belirlenmesi gerekir ve tanışmaları sağlanır. Yaşlıların telefon numaraları liste halinde yazılır ve her yaşlıya bu listeden bir tane verilir. Aralarından bir grup kaptanı seçilir. Grup kaptanının görevi her sabah önceden belirlenen bir saatte listedeki ilk ismi telefonla aramak ve durumu hakkında bilgi almaktır. Daha sonra bu yaşlı, liste sıralamasındaki diğer kişiyi telefonla arar ve onun hakkında bilgi edinir. En son aranan yaşlı da, grup kaptanını arayarak, telefon zincirinin sona erdiğini bildirir. Zincirde kopma varsa, yani telefon aksiyonunda herkese erişilmemişse, hemen harekete geçilir ve bunun nedeni araştırılır. Durumu tespit etmek için yaşlının evine gidilebilir, komşularına telefon edilip onlardan

kapıyı çalmaları rica edilebilir ya da yakın akrabalarına haber verilir ve onların ilgilenmeleri sağlanır. Gerekirse ambulans veya doktor gönderilebilir (Patmore, 2002; Aksu ve Fadıoğlu, 2010).

Sosyal etkileşimli robotlar

Sosyal etkileşimli robotlar, servis tipi robotlar ve arkadaş tipi robotlar olmak üzere ikiye ayrılır. Servis tipi robotlar, yaşlıların yemek, banyo gibi günlük aktivitelerini destekleyici olarak kullanılan robotlardır. Aynı zamanda güvenlik ve hareketlilik gibi alanlarda da kullanılırlar. Arkadaş tipi robotlar ise yaşlıların psikolojik açıdan iyiliğinin sağlanmasına yönelik olarak geliştirilmiştir. Bu tarz robotlar da yaşlıların yalnızlıklarını gidermeye yönelik evcil hayvan formunda tasarlanmış, psiko-sosyal sağlığın korunması ve iyileştirilmesine yönelik hazırlanmıştır (Broekens, Heerink ve Rosendal, 2009).

Tuvalet robotu

Tuvalet robotu Japonya'da üretilmiş olan ve idrar tahlili için kullanılan bir yöntemdir. Tuvaleti kullanan kişinin adı girildikten sonra analiz süreci başlatılmakta, 20 saniye de tamamlanan analiz sonuçları istenirse tuvaletin arkasında bulunan yazıcıdan alınabilmekte ve ayrıca e-mail yoluyla da kişinin doktoruna ulaştırılmaktadır. Analiz, şeker ölçümü, pH değerleri gibi ölçümleri içermektedir. Ayrıca sensörler aracılığıyla da hiçbir yere dokunmadan kullanım sağlanabilmekte ve istenilen sıcaklıkta su ayarlanabilmektedir. "Mobil Tuvalet Robotu" yaşlılar için tasarlanmış, hareket edebilen bir cihazdır. Bilgisayar bağlantısıyla çalışan bu cihaza yaşlı yatak odasından sinyal gönderebilir ve sinyali alan robot yaşlının yanına kadar gelir. Tuvalet kullanıldıktan sonra yerine geri döner ve otomatik olarak atıklarını boşaltır (Ueno, Imai, Okubo, Ishikawa ve Yamaguchi, 2009).

Sonuç

Yaşlılar ayrıca ele alınması gereken ve özel hizmetlere gereksinim duyan bir gruptur. Yaşlanma ile birlikte bireyler kendi aile ortamlarında hizmet almak istemekte ve bunun sağlanabilmesi için teknolojiye gereksinim duyulmaktadır. Yaşam süresinin uzaması yaşlı birey sayısının ve kronik hastalıkların giderek artması, sosyo-kültürel değişimler ve eş kayıplarına bağlı yalnız yaşayan yaşlı birey sayısında artış olması gibi beklentiler, yaşlı bakımında teknoloji kullanımını gündeme getirmektedir. Teknolojik olanakların kullanılması ile, yaşlının yaşam kalitesi yükseltilebilir, bağımsızlığı desteklenebilir, öz bakım kapasitesi artırılabilir ve daha iyi bakım alarak bireysel gereksinimlerini karşılayabilir. Yaşlı bireylerin izlem ve hemşirelik bakımında teknolojiden yararlanılması, güvenli ev ortamının oluşturulması ve izlenmesinde, acil durumlarda zaman kaybetmeden yaşlının en yakın sağlık kuruluşuna gönderilmesinde katkı sağlayacaktır. Yaşlı bireyin kendi doğal ortamında teknoloji kullanılarak izlenmesi ve değerlendirilmesinin, sık hastane başvurularını azaltma, hastanede sıra bekleme, ulaşım, hastane ortamı gibi nedenlerle oluşabilecek stresin kontrol altına alınmasında da yararlı olabileceği düşünülmektedir. Evde sağlık bakım teknolojileri kullanımı yaşlı bireyin sağlığını ve güvenliğini koruyucu, bunları tehdit edebilecek her türlü durumda ilgili kurum ve kuruluşları harekete geçirebilecek uyarılarla desteklenmektedir. Bu teknolojik gelişmeler her geçen gün dünyada ve ülkemizde oran olarak artış gösteren yaşlı bireyler için teknolojiye dönük sağlık politikaları geliştirilmesinde bir öncü olabilecektir. Ayrıca bu gelişmeler yaşlı istismarı gibi geriatrik sorunlara çözüm olarak düşünülebilir.

Hiçbir teknolojik gelişmenin kişilerarası iletişimin ve etkileşimin yerine geçemeyeceği bilinmekle birlikte, özellikle evde yalnız yaşayan, demans, alzheimer gibi rahatsızlıkları ya da fonksiyonel yetersizlikleri olan yaşlı bireylerin günlük yaşam aktivitelerinin desteklenmesi, yaşam kalitelerinin ve öz bakım kapasitelerinin artırılması, güvenli ev ortamlarının oluşturulması, acil ya da sağlığı tehdit edebilecek durumlarda uyarıların belirli bir merkeze yönlendirilmesi açısından teknolojik gelişmelerin çok avantajı olduğu düşünülmektedir. Teknoloji amaçlı tasarlanan ürünlerin daha ekonomik olması, teknolojik cihazların ödemesi ile ilgili politikaların geliştirilmesi, uyarıların yönlendirileceği ve girişimlerin standardize edileceği kurum ve kuruluşlara yönelik politikaların oluşturulması, bu hizmetlerin sosyal güvenlik kapsamına alınabilmesi sistemin işleyişi ve sürekliliği açısından yarar sağlayabilecektir.

Günümüz koşullarında lüks gibi görünen yaşlı bireylere yönelik teknolojik bakım uygulamalarının, teknoloji ile büyüyen yeni neslin gelecek yaşamlarında kaçınılmaz olduğu düşünülmektedir. Tüm bu teknolojik gelişmelerin hemşirelik eğitiminden itibaren müfredatlara yansıtılması, mezuniyet sonrası hizmet içi eğitimlerle daha geniş bir hemşire kitlesine iletilmesi yararlı olacaktır. Klinik uygulamalarda 7/24 bakım veren hemşirelerin, yaşlı bireylerin evde bakım hizmetleri gibi teknoloji kullanımı konusunda da bilgilendirilmeleri, izlenmeleri ve değerlendirilmelerinde de çok önemli rolleri olacağına inanılmaktadır.

Kaynaklar

- Adam, C., Lebensqualität, M. H., & Jederzeithttp, S. (2006). Erişim: 02.02.2016. <http://www.mettmann.de/soziales/senioren/pdf/hausnotruf.pdf>.
- Aksu, T., & Fadıoğlu, Ç. (2010). Yaşlılıkta evde bakıma güncel yaklaşımlar: "Telefon zinciri yöntemi ve kurtarıcı servisler teknolojisi". *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 2 (3), 119-125.
- Alemdar, H., & Ersoy, C. (2009). Yaşlı ve çocuk bakımında kablosuz algılayıcı ağ teknolojilerinin kullanımı: Bir uygulama mimarisi önerisi. Erişim: 05.02.2015. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5136496>.
- Alwan, M., Kell, S., Dalal, S., Turner, B., Mack, D. C., & Felder, R. (2006). Impact of passive in-home health status monitoring technology in home health: outcome pilot. *Proceedings of the 1st Distributed Diagnosis and Home Healthcare (D2H2) Conference Arlington (Kongre Kitabı), Virginia, USA. 2-4 Nisan, 79-82.*
- Basilakis, J., Lovell, N. H., Redmond, S. J., & Celler, B. G. (2010). Design of a decision-support architecture for management of remotely monitored patients. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 14 (5), 1216-1226.
- Bektaş, H. A., & Şahin, H. (2010). Dahiliye kliniklerinde yatarak tedavi gören geriatrik hastaların mediko-sosyal özellikleri. *Akademik Geriatri Dergisi*, 2, 106-113.

- Botsis, T., Demiris, G., Pedersen, S., & Hartvigsen, G. (2008). Home telecare technologies for the elderly. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 14, 333–337.
- Bouma, H., Fozard, J.L., Bouwhuis, D.G., & Taipale, V.T. (2007). Gerontechnology in perspective. *Gerontechnology*, 6 (4) 190-216.
- Broekens, J., Heerink, M., & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology*, 8 (2), 94-103.
- Bush M. (2007). Maintaining mobility. *Cornell Engineering Magazine*, 17–21.
- Can, Ö., & Ünal, N. (2008) Evde bakım ve tedavi. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*, 6 (4), 6-13.
- Cheverst, K., Clarke, K., Dewsbury, G., Hemmings, T., Hughes, J., & Rouncefield, M. (2003). Design with care: Technology, disability and the home. In R. Harper (Ed.), *Inside the smart home* (pp. 163-179). London; Springer,
- Courtney, K., Deminis, G., Rantz, M., & Skubic, M. (2008). Needing smart home technologies: The perspective of older adults in continuing care retirement communities. *Informatic in Primary Care*, 16 (3), 195-201.
- Department of Economic and Social Affairs (DESA). (2013). World population prospects: The 2012 Revision. Erişim: 25.02.2015. http://esa.un.org/wpp/documentation/pdf/wpp2012_%20key%20findings.pdf.
- Einbinder, E., & Horrom, T. A. (2010). Smart walker: A tool for promoting mobility in elderly adults. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 47 (9), 13-15.
- Emiliani, P.L., & Stephanidis, C. (2005). Universal access to ambient intelligence environments: Opportunities and challenges for people with disabilities, *IBM System Journal*, (44), 605-619.
- Er, D. (2009). Psikososyal açıdan yaşlılık. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 4 (11), 131-144.
- Ertem G. (2013). Evde bakımda tele tıp uygulamaları. İçinde: Ç. Fadıoğlu, G. Ertem, F.Ş. Aykar (Ed.), *Evde sağlık ve bakım* (1. Basım, ss. 375-387). Amasya: Göktuğ Basın Yayın ve Dağıtım.
- Ferruci, L., Giallauria, F., & Guralnik, J., M. (2009). Epidemiology of aging. *Radiologic Clinics of North America*, 46 (4), 1-19.
- Fozard, J. L., Rietsema, J., Bouma, H., & Graafmans, J. A. M. (2000). Gerontechnology: Creating enabling environments for the challenges and opportunities of aging. *Educational Gerontology*, 26 (4), 331-344.
- Huo, H., Xu, Y., Yan, H., Mubeen, S., & Zhang, H. (2009). An elderly health care system using wireless sensor networks at home. Third International Conference on Sensor Technologies and Applications (Kongre Kitabı). Athens. 14-19 Haziran, 158-163.
- Jahre, F. (2006). Hausnotruf. Erişim: 05.04.2015. http://www.drk-of.de/0000dokuhr/Hausnotruf_Geschichte.pdf.
- Kalinkara, V. (2011). Temel gerontoloji: Yaşlılık bilimi (1. Basım, ss. 219-241). Ankara: Nobel Yayın.
- Karadakovan A. (2014). Yaşlı sağlığı ve bakım (1. Basım, ss. 3-10). Ankara: Akademisyen Tıp Kitabevi.
- Kerbler, B. (2014). An innovative built environment form for dwellings for the elderly. *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 31 (1), 119-137.
- Kuneva, M., Dozsa, C., Mann, E., Miles, I., Parent, AS., & Vasconcelos, D. (2010). Unlocking innovation in ageing well. Independent Panel Report Interim Evaluation of the Ambient Assisted Living Joint Programme, Erişim: 01.02.2016. <http://www.aal-europe.eu/wp-content/uploads/2015/05/interim-evaluation-AAL-JP.pdf>
- Küçükgüçlü, Ö. (2015). Bakımsızlık ve otonomi-bakımın temeli. İçinde: A. Karadakovan (Ed.), *Yaşlı bakımı hemşireliği* (1. Basım, ss. 9-22). Ankara: Nobel Yayın.
- Lee, J. V., Chuah, Y. D., & Chieng, K. T. H. (2013). Development of an elderly telecare system. *International Journal of Control and Automation*, 6 (3), 57-68.
- Medjahed, H., Istrate, D., Boudy, J., Baldinger, J.-L., & Dorizzi, B., (2011). A pervasive multi-sensor data fusion for smart home healthcare monitoring. IEEE International Conference on Fuzzy Systems (Kongre Kitabı). Taiwan. 27-30 Haziran, 1466-1473.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). Elektrik elektronik teknolojisi: Akıllı ev sistemlerine giriş. Erişim: 01.02.2016. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Ak%C4%B1l%C4%B1%20Ev%20Sistemlerine%20Giri%C5%9F.pdf.
- Mubashir, M., Shao, L., & Seed, L. (2013). A survey on fall detection: Principles and approaches, *Neurocomputing*, 100, 144-152.
- Neven, L. (2014). By any means? Questioning the link between gerontechnological innovation and older people's wish to live at home. *Technological Forecasting & Social Change*, 93, 32-43.
- Oğlak, S. (2011). Türkiye’de yaşlı bireylerin bakım gereksinimlerine yönelik yaadığı ortamda sunulacak bakı modelleri. “İş, Güç” *Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 13 (4), 115-130.
- Öztürk, A., Şimşek, T. T., Yümin, E. T., Sertel, M., & Yümin, M. (2011). The relationship between physical, functional capacity and quality of life (QoL) among elderly people with a chronic disease. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53, 278–283.
- Patmore, C. (2002). Flexible, person-centred home care for older people: Issues for examination in phase two. Rationale for site selection. Results from the telephone survey of home care providers., Report to Department of Health DH 1918, Social Policy Research Unit, University of York, York. Erişim: 01.02.2016. <https://www.york.ac.uk/inst/spru/research/pdf/hclitrev.pdf>
- Pulli, P., Hry, J., Pouke, M., & Yamamoto, G. (2012). User interaction in smart ambient environment targeted for senior citizen. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 50, 1119–1126.

- Rantz, M., Lane, K., Phillips, L.J., Despina, L.A., Galambos, C., Alexander, G.L., Koopman, R.J., Hicks, L., Skubic, M., Miller, S.J. (2015). Enhanced registered nurse care coordination with sensor technology: Impact on length of stay and cost in aging in place housing. *Nursing Outlook*, 63 (6), 650-655.
- Sayın, Y. (2012). Yaşlılık süreci ve etkileri. İçinde: Z. Durna (Ed.), *Kronik Hastalıklar ve Bakım* (ss. 534-536). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Sergey, M., & Berdnikov, D. (2011). Temporal filtering for depth maps generated by kinect depth camera. Erişim: 01.02.2016. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5877202>
- Sponselee, A., Schouten, B., Bouwhuis, D., & Willems, C. (2008). Smart home technology for the elderly: Perceptions of multidisciplinary stakeholders. *Communications in Computer and Information Science*, 11, 314-326.
- Stowers, J., & Hayes, M. (2011). Quadrotor helicopter flight control using hough transform and depth map from a microsoft kinect sensor. IAPR Conference on Machine Vision Applications (Kongre Kitabı), Nara, JAPAN. 13-15 June, 9-31.
- Süzen, A. A., & Taşdelen, K. (2013). Temassız hareket algılayıcısı ile akıllı ev otomasyonu. Otomatik Kontrol Ulusal Toplantısı, Malatya. 62-67.
- Şenpınar, A., & Eroğlu E. A. (2013). İnternet üzerinden akıllı ev otomasyon sistemi. Otomatik Kontrol Ulusal Toplantısı, Malatya. 72-77.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2013). İstatistiklerle yaşlılar 2012. (1. Basım., ss. 1-10). Ankara, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası.
- Ueno, S., Imai, Y., Okubo, M., Ishikawa, T., & Yamaguchi, T. (2009). Development of a mobile toilet system servicing elderly on call. 4th European Conference Of The International Federation For Medical And Biological Engineering (Kongre Kitabı). Belgium. 23-27. Kasım, 1747-1749.
- Wood, A., Stankovic, J., Virone, G., Selavo, L., Zhimin, H., Qihua, C., et al. (2008). Context-aware wireless sensor networks for assisted living and residential monitoring. *Network, IEEE*, 22 (4), 26-33.
- Yavuz, G.R., Yalçın, H., Akarun, L., & Ersoy, C. (2011). Wavelet transform based fall detection. 19th Signal Processing and Communications Applications (Kongre Kitabı). Turkey. 20-22 Nisan, 142-145.
- Yazar, A., & Çetin, A.E. (2013). Vibrasyon ve PIR algılayıcılar kullanılarak çevre destekli akıllı ev tasarımı. Erişim: 08.04.2015 <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6531531>
- Yumurtacı, M., & Keçebaş, A. (2009). Akıllı ev teknolojileri ve otomasyon sistemleri. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09) (Kongre Kitabı), Karabük. 13-15 Mayıs, 2168-2172.
- Zupan, A., Cugelj, R., & Hočevnar, F. (2007). IRIS home (Independent residing enabled by intelligent solutions), *Rehabilitacija*, 6, 101-104.